

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-252918

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

H04B 7/26  
H04B 7/216  
H04J 13/00

(21)Application number : 11-055475

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 03.03.1999

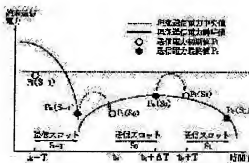
(72)Inventor : IOCHI HITOSHI  
HAYASHI HIROSHI

## (54) METHOD FOR UPDATING TRANSMISSION POWER INITIAL VALUE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To update a transmission power initial value in accordance with the fluctuation of a propagation path by storing the transmission power of a terminal in the past transmission period and calculating the transmission power initial value of the next transmission period from the past transmission power.

**SOLUTION:** The transmission power of a terminal in the past transmission period is stored and the transmission power initial value of the next transmission period is calculated from the past transmission power. In the



diagram,  $S_j$  is a transmission slot from time  $t=tk+jT$  till

$t=tk+jT+\Delta t$ ,  $P_i(S_j)$  is the transmission power initial value

of the transmission slot  $S_j$  and is the transmission power  $P$  from the time  $t=tk+jT$  until transmission power

correction starts, and  $P_e(S_j)$  is the transmission power final value of the transmission slot  $S_j$  and is the transmission power  $P$  at the transmission termination time  $t=tk+jT+\Delta t$  or

immediately before it. Then, the transmission power final value  $P_e(S-1)$  of the preceding

transmission slot  $S-1$  is stored in updating the transmission power initial value, and the  $P_e(S-1)$  is defined as the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the next transmission period  $S_0$ .

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-252918

(P2000-252918A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テラコード <sup>7</sup> (参考)
H 0 4 B 7/26	1 0 2	H 0 4 B 7/26	1 0 2 5 K 0 2 2
7/216		7/15	D 5 K 0 6 7
H 0 4 J 13/00		H 0 4 J 13/00	A 5 K 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平11-55475

(22) 出願日 平成11年3月3日 (1999.3.3)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社  
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 伊 大 知 仁

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(72) 発明者 林 宏

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(74) 代理人 100083840

弁理士 前田 実

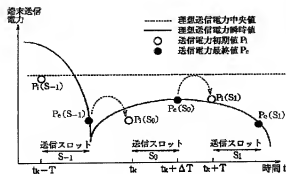
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 送信電力初期値の更新方法

## (57) 【要約】

【課題】 送信電力瞬時値を伝搬路の変動に応じて更新できるようにする。

【解決手段】 基地局が端末をポーリングするCDMAシステムにおいて、時間  $t = t_k + jT$  ( $j$  は任意の整数、 $T$  は送信スロット周期) から  $t = t_k + jT + \Delta t$  ( $\Delta t$  は送信スロットの長さであり、 $\Delta t < T$ ) までの端末の送信スロットを  $S_j$  とすると、直前の送信スロット  $S_{j-1}$  の送信電力最終値  $P_e(S_{j-1})$  を記憶しておき、この送信電力最終値  $P_e(S_{j-1})$  を次の送信期間  $S_j$  の送信電力初期値  $P_i(S_j)$  とする。



第1の実施形態

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局が複数の端末をポーリングし、端末が、ポーリングによる離散的な送信期間のそれぞれにおいて、最初に送信電力初期値で送信し、そのあとに基地局からの命令に従って送信電力を補正する無線通信システムにおける前記端末の前記送信電力初期値の更新方法であって、

過去の送信期間の端末の送信電力を記憶しておき、過去の送信電力から次の送信期間の送信電力初期値を求めることを特徴とする送信電力初期値の更新方法。

【請求項2】 送信期間の周期を $T$ 、送信開始時間 $t_k$ 、 $+jT$  ( $j$ は任意の整数)の送信期間を $S_j$ とすると、

過去の送信期間 $S_{-1}$ 、 $S_{-2}$ 、 $\dots$ 、 $S_{-n}$  ( $n$ は正の整数)の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ 、 $P_e(S_{-2})$ 、 $\dots$ 、 $P_e(S_{-n})$ をそれぞれ記憶しておき、

$[P_e(S_{-1}) + P_e(S_{-2}) + \dots + P_e(S_{-n})] / n$ により過去の送信電力最終値の移動平均値を求め、この移動平均値を次の送信期間 $S_0$ の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項3】 送信期間の周期を $T$ 、送信開始時間 $t_k$ 、 $+jT$  ( $j$ は任意の整数)の送信期間を $S_j$ とすると、

直前の送信期間 $S_{-1}$ の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ および送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておき、 $a \times P_i(S_{-1}) + (1-a) \times P_e(S_{-1})$  ( $0 \leq a < 1$ )

により $P_i(S_{-1})$ および $P_e(S_{-1})$ の指数重み付け平均値を求め、この指数重み付け平均値を次の送信期間 $S_0$ の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項4】 直前の送信期間 $S_{-1}$ の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておき、

この $P_e(S_{-1})$ を次の送信期間 $S_0$ の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項2または3に記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項5】 送信期間の周期を $T$ 、時間 $t = t_k + jT$  ( $j$ は任意の整数)である送信期間を $S_j$ とすると、

過去の送信期間 $S_{-1}$ 、 $S_{-2}$ 、 $\dots$ 、 $S_{-n}$  ( $n$ は正の整数)の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ 、 $P_a(S_{-2})$ 、 $\dots$ 、 $P_a(S_{-n})$ をそれぞれ求めて記憶しておき、

$[P_a(S_{-1}) + P_a(S_{-2}) + \dots + P_a(S_{-n})] / n$ により過去の送信電力平均値の移動平均値を求め、この移動平均値を次の送信期間 $S_0$ の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項6】 過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを

検知し、

前記伝搬路の変動の速さに応じて前記 $n$ の値を決めることを特徴とする請求項2または5に記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項7】 送信期間の周期を $T$ 、送信開始時間 $t_k$ 、 $+jT$  ( $j$ は任意の整数)の送信期間を $S_j$ とすると、

直前の送信期間 $S_{-1}$ の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ を記憶しておくとともに、直前の送信期間 $S_{-1}$ の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ を求めて記憶しておき、 $a \times P_i(S_{-1}) + (1-a) \times P_a(S_{-1})$  ( $0 \leq a < 1$ )

により $P_i(S_{-1})$ および $P_a(S_{-1})$ の指数重み付け平均値を求め、この指数重み付け平均値を次の送信期間 $S_0$ の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項8】 直前の送信期間 $S_{-1}$ の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ を求めて記憶しておき、

この $P_a(S_{-1})$ を次の送信期間 $S_0$ の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項5または7に記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項9】 過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、

伝搬路の変動の速さに応じて前記 $a$ の値を決めることを特徴とする請求項3または7に記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項10】 送信期間の周期を $T$ 、送信開始時間 $t = t_k + jT$  ( $j$ は任意の整数)の送信期間を $S_j$ とすると、

直前の送信期間 $S_{-1}$ の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておくとともに、過去の送信期間 $S_{-1}$ 、 $S_{-2}$ 、 $\dots$ 、 $S_{-n}$  ( $n$ は正の整数)の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ 、 $P_a(S_{-2})$ 、 $\dots$ 、 $P_a(S_{-n})$ をそれぞれ求めて記憶しておき、

過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、

伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を次の送信期間 $S_0$ の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするか、過去の送信電力平均値の移動平均値を $P_i(S_0)$ にするかを決め、

移動平均値を $P_i(S_0)$ にする場合には、伝搬路の変動の速さに応じて $n$ の値を決め、

$[P_a(S_{-1}) + P_a(S_{-2}) + \dots + P_a(S_{-n})] / n$ により移動平均値を求めることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項11】 送信期間の周期を $T$ 、送信開始時間 $t_k$ 、 $+jT$  ( $j$ は任意の整数)の送信期間を $S_j$ とすると、

直前の送信期間 $S_{-1}$ の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ および

3

び送信電力最終値  $P_e(S_{-1})$  を記憶しておくとともに、直前の送信期間  $S_{-1}$  の送信電力平均値  $P_a(S_{-1})$  を求めて記憶しておき、過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値  $P_e(S_{-1})$  を次の送信期間  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  にするか、直前の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  および直前の送信電力平均値  $P_a(S_0)$  の指数重み付け平均値を  $P_i(S_0)$  にするかを決め、指数重み付け平均値を  $P_i(S_0)$  にする場合には、伝搬路の変動の速さに応じて  $a$  の値を決め、 $a \times P_i(S_0) + (1-a) \times P_a(S_0)$  ( $0 \leq a < 1$ ) により指数重み付け平均値を求めることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基地局が複数の端末をポーリングし、端末が、ポーリングによる雑散的な送信期間のそれぞれにおいて、最初に送信電力初期値で送信し、そのあとに基地局からの命令に従って送信電力を補正するCDMA(Code Division Multiple Access: 符号分割多重)システム等の無線通信システムにおける前記端末の前記送信電力初期値の更新方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ポーリングをするCDMAシステムは、例えば図1のように、 $N(=L \times M)$  個の端末Aと、1個の基地局Bとにより構成されており、 $N$  個の端末AはM個のポーリンググループGPのそれぞれにL個ずつ多重される。基地局Bは、図2のように、タイムスロットごと、1個のグループGPをポーリングし、そのグループGPのL個の端末AをCDMA通信する。

【0003】CDMAシステムにおいては、通信品質を保つために、基地局Bでの受信電力が基準電力値になるように、端末Aの送信電力を制御する必要がある。端末Aの時間  $t = t_k + jT$  ( $k$  は1からMまでの任意の整数、 $j$  は任意の整数、 $T$  は送信スロット周期) から  $t = t_k + jT + \Delta t$  ( $\Delta t$  は送信スロットの長さ、 $\Delta t < T$ ) までの送信スロットを  $S_j$  とする。送信スロット  $S_j$  において、端末Aの送信電力は、送信スロット開始時間  $t = t_k + jT$  に端末Aにより初期値  $P_i$  に設定されたあと、基地局Bにより送信スロット終了時間  $t = t_k + jT + \Delta t$  まで逐次制御される。

【0004】図3の端末Aおよび基地局Bの構成図において、端末Aは、基地局Bからポーリングされると、送信スロット開始時間  $t = t_k + jT$  に送信電力  $P$  を初期値  $P_i$  に設定し、送信データの拡散変調信号を送信電力初期値  $P_i$  で基地局Bに送信する。

4

【0005】基地局Bは、拡散変調信号の受信電力値の基準電力値からの変位(受信電力変位)を求め、この受信電力変位が小さくなるように、端末Aの送信電力を制御するための電力制御符号を生成し、この電力制御符号の拡散変調信号を端末Aに送信する。基地局Bは、送信電力初期値  $P_i$  で送信された拡散変調信号を受信したあと、送信スロット終了時間  $t = t_k + jT + \Delta t$  まで、電力制御符号を逐次送信する。

【0006】端末Aは、送信電力初期値  $P_i$  で送信したあとに、受信した拡散変調信号から復調した電力制御符号に従って、送信スロット終了時間  $t = t_k + jT + \Delta t$  まで、送信電力  $P$  を逐次補正する。

【0007】このように、送信スロット  $S_j$  において、最初の送信電力初期値  $P_i$  のみが、端末Aにより設定され、そのあとの送信電力  $P$  は、受信電力変位に従って基地局Bにより制御される。

【0008】ところで、伝搬路の伝搬損失は、フェージングやシャドーイングにより時間的に変動する。この伝搬路の変動により基地局Bの受信電力が変動すると、通信品質が劣化する。送信スロット  $S_j$  において、受信電力変位に従って送信電力  $P$  が制御される期間では、基地局Bの受信電力値は基準電力値に近い値になり、伝搬路の変動を補償することができる。しかし、送信電力初期値  $P_i$  で送信する期間では、端末Aが伝搬路の変動を補償するように送信電力初期値  $P_i$  を設定しなければ、通信品質が劣化する。

【0009】なお、以下の説明において、伝搬路の瞬時変動を完全に補償する理想的な送信電力の瞬時値を理想送信電力瞬時値、理想送信電力瞬時値の中央値を理想送信電力中央値と称する。時間  $t$  の中央値は、理想送信電力瞬時値の時間プロファイルの周期が例えば1日24時間である場合に、ある日の時間  $t$  の理想送信電力瞬時値が、中央値よりも大きくなる確率と中央値よりも小さくなる確率とが等しくなる値である。

【0010】図17は従来の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図17の送信電力初期値の更新方法は、トレーニング期間において、端末Aから基地局Bにトレーニングデータを送信し、基地局Bから送信された電力制御符号に従って端末Aの送信電力  $P$  を制御し、端末Aにおいてトレーニング期間の送信電力  $P$  からトレーニング値を求め、このトレーニング値を送信電力初期値  $P_i$  とするものである。トレーニング値は、例えばトレーニング期間の送信電力  $P$  の平均値である。図17の方法では、次にトレーニングが実施されるまで、送信電力初期値  $P_i$  は更新されず、それぞれの送信スロットで同じ送信電力初期値  $P_i$  が用いられる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の技術には、トレーニング期間の理想送信電力瞬時値の平均値であるトレーニング値を送信電力初期値とす

るために、以下の二つの問題がある。

【0012】図18は従来技術の第1の問題点を説明する図である。図18のように理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期 $T$ よりも長い場合には、送信電力初期値 $P_i$ を理想電力瞬時値に追従させることが望ましい。しかし、従来技術では、トレーニング期間の理想送信電力瞬時値の平均値であるトレーニング値をそれぞれの送信スロットの送信電力初期値 $P_i$ にしているため、送信電力初期値 $P_i$ が理想送信電力瞬時値を追従しない。

【0013】また、図19は従来技術の第2の問題点を説明する図である。理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期 $T$ よりも長い場合には、送信電力初期値 $P_i$ を理想電力中央値に追従させることが望ましい。しかし、従来技術では、トレーニング値をそれぞれの送信スロットの送信電力初期値 $P_i$ にしているため、図19のように、理想送信電力中央値に変動があっても、送信電力初期値 $P_i$ は理想送信電力中央値を追従しない。また、理想送信電力中央値に変動がなくても、理想送信電力瞬時値の変動周期がトレーニング期間よりも十分に長くない場合には、トレーニング値は理想送信電力中央値からずれた値になり、それぞれの送信スロットの送信電力初期値 $P_i$ は理想送信電力中央値からずれた値になる。

【0014】本発明は、上記従来の問題点を解決するためになされたものであり、送信電力初期値を伝搬路の変動に応じて更新することができる送信電力初期値の更新方法を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明の送信電力初期値の更新方法は、基地局が複数の端末をボーリングし、端末が、ボーリングによる離散的な送信期間のそれぞれにおいて、最初に送信電力初期値で送信し、そのあとに基地局からの命令に従って送信電力を補正する無線通信システムにおける前記端末の前記送信電力初期値の更新方法であって、過去の送信期間の端末の送信電力を記憶しておき、過去の送信電力から次の送信期間の送信電力初期値を求めることを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を説明する前に、CDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多重) システムのボーリングについて説明する。

【構成図】図1はボーリング方式のCDMAシステムの構成図である。図1のCDMAシステムは、 $N$  ( $=L \times M$ ) 個の端末 $A$  ( $A_1 \sim A_N$ ) と、1個の基地局 $B$ とにより構成されている。このCDMAシステムのボーリンググループ数は $M$ 、端末多重数は $L$ である。 $N$ 個の端末 $A_1 \sim A_N$ は、 $M$ 個のボーリンググループ $G P_1 \sim G P_M$ のそれぞれに、 $L$ 個ずつ多重される。

【0018】図2は図1のCDMAシステムのボーリング方法を説明する図である。図2において、 $S(t+1+jT)$  ( $j$ は任意の整数) は、時間 $t=t+1+jT$ から $t=t+1+jT+\Delta t$ までのタイムスロットであり、ボーリンググループ $G P_1$ のボーリングスロット(端末 $A_1 \sim A_L$ の送信スロット)である。また、 $S(t+M+jT)$  は、時間 $t=t+M+jT$ から $t=t+M+jT+\Delta t$ までのタイムスロットであり、ボーリンググループ $G P_M$ のボーリングスロット(端末 $A_{M+1} \sim A_N$ の送信スロット)である。また、 $\Delta t$ はタイムスロットの長さ、 $T$ は1個の端末 $A$ の送信スロットの周期であり、 $T=M \times \Delta t$ である。

【0019】基地局 $B$ は、タイムスロット $S(t+1+T)$ において、グループ $G P_1$ をボーリングして端末 $A_1 \sim A_L$ とCDMA通信し、次のタイムスロット $S(t+2+T)$ において、グループ $G P_2$ をボーリングして端末 $A_{L+1} \sim A_{2L}$ と通信する。以下、スロット $S(t+3+T) \sim S(t+M+T)$ において、グループ $G P_3 \sim G P_M$ を順次ボーリングして端末 $A_{2L+1} \sim A_N$ と通信し、スロット $S(t+1)$ において、再びグループ $G P_1$ をボーリングして端末 $A_1 \sim A_L$ と通信する。

【0020】図3は図1のCDMAシステムの端末 $A$ および基地局 $B$ の構成図である。図3において、端末 $A$ は、送信データの入力端子1と、変調部2aと、電力増幅部3と、復調部4aと、復号化部8と、電力制御部9とを備えている。また、基地局 $B$ は、復調部4bと、受信データの出力端子5と、電力測定部6と、符号化部7と、変調部2bとを備えている。

【0021】端末 $A$ において、変調部2aは、入力端子1から入力された送信データにPSK (Phase Shift Keying) 変調あるいはFSK (Frequency Shift Keying) 変調等のディジタル変調を施すことにより(搬送波信号を上記の送信データで変調する)、ディジタル変調信号を生成し、さらにこのディジタル変調信号に拡散符号系列による拡散変調を施すことにより、この拡散変調信号を電力増幅部3に送る。また、電力増幅部3は、電力制御部9からのゲイン制御信号 $V$ に応じて決まるゲイン $G$ で上記拡散変調信号を増幅することにより、上記拡散変調信号を送信電力 $P$ で基地局 $B$ に送る。

【0022】基地局 $B$ において、復調部4bは、受信した拡散変調信号に拡散符号系列による拡散復調を施すことによりディジタル変調信号を復調し、さらにこのディジタル変調信号にPSK復調やFSK復調等のディジタル復調を施すことにより受信データ(端末 $A$ からの送信データに対応する)を復調し、この受信データを出力端子5および電力測定部6に送る。また、電力測定部6は、入力された受信データから受信電力値を測定し、この受信電力値の基準電力値からの変位(受信電力変位)を求め、この受信電力変位を符号化部7に送る。

【0023】符号化部7は、制御符号Cを生成し、変調部2bに送る。この制御符号Cは、ボーリング制御符号または電力制御符号である。ボーリング制御符号は、端末Aをボーリングし、端末Aに送信スロットを通知するためのものである。また、電力制御符号は、送信スロットにおいて、受信電力変位に従って端末Aの送信電力を制御するためのものである。また、変調部2bは、入力された制御符号CにPSK変調あるいはFSK変調等のデジタル変調を施し（搬送波信号を上記の電力制御符号Cで変調する）、さらにこのデジタル変調信号に拡散符号系列による拡散変調を施し、この拡散変調信号を端末Aに送信する。

【0024】端末Aにおいて、復調部4aは、拡散変調信号に拡散符号系列による拡散復調を施すことによりデジタル変調信号を復調し、さらにこのデジタル変調信号にPSK復調やFSK復調等のデジタル復調を施すことにより制御符号Cを復調し、この制御符号Cを復調部4bに送る。

【0025】復調部4bは、入力された制御符号Cを、制御データDに復号し、電力制御部9に送る。制御データDは、ボーリング制御符号の復号データであるボーリング制御データD1、または電力制御符号の復号データである電力制御データD2である。

【0026】電力増幅部3のゲインGは、ゲイン制御信号Vにリニアに対応しており、送信電力Pは、電力増幅部3のゲインGにリニアに対応している。従って、送信電力Pは、ゲイン制御信号Vにリニアに対応する。

【0027】電力制御部9は、ボーリング制御データD1により送信スロットのタイミングを認識し、送信スロット開始時に、ゲイン制御信号Vを初期値Viにすることにより、送信電力Pを初期値Piに設定して送信を開始する。また、送信スロット中に電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従って、ゲイン制御信号Vを変え、送信電力Pを補正する。また、送信スロットが終了したら、ゲイン制御信号Vにより送信電力Pを0にして送信を終了する。

【0028】このように、時間  $t = t_k + jT$  ( $j$  は任意の整数) から  $t = t_k + jT + \Delta t$  までの送信スロットS<sub>j</sub>において、端末Aの最初 ( $t = t_k + jT$ ) の送信電力Pである送信電力初期値Piは、端末Aにより設定され、端末Aが電力制御符号を最初に受信してからスロット終了時 ( $t = t_k + jT + \Delta t$ ) までの端末Aの送信電力Pは、受信電力変位に従って基地局Bにより制御される。

【0029】第1の実施形態

図4は第1の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図4において、S<sub>j</sub>は時間  $t = t_k + jT$  から  $t = t_k + jT + \Delta t$  までの送信スロットである。また、Pi (S<sub>j</sub>) は送信スロットS<sub>j</sub>の送信電力初期値であり、時間  $t = t_k + jT$  から送信電力補正が開始

されるまでの送信電力Pである。また、Pe (S<sub>j</sub>) は、送信スロットS<sub>j</sub>の送信電力最終値であり、送信終了時間  $t = t_k + jT + \Delta t$  またはその直前の送信電力Pである。

【0030】第1の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、直前の送信スロットS<sub>j-1</sub>の送信電力最終値Pe (S<sub>j-1</sub>) を記憶しておき、このPe (S<sub>j-1</sub>) を次の送信期間S<sub>j</sub>の送信電力初期値Pi (S<sub>j</sub>) とするものである。

【0031】図5は第1の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図5において、Dは基地局Bから送信された制御データ（ボーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vは電力増幅部3のゲインを制御するためのゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Veはゲイン制御信号最終値である。

【0032】送信スロットS<sub>j</sub>のゲイン制御信号初期値ViをVi (S<sub>j</sub>)、送信スロットS<sub>j</sub>のゲイン制御信号最終値VeをVe (S<sub>j</sub>) とする。ゲイン制御信号初期値Vi (S<sub>j</sub>) は時間  $t = t_k + jT$  から送信電力補正が開始されるまでのゲイン制御信号Vである。また、ゲイン制御信号最終値Ve (S<sub>j</sub>) は、送信終了時間  $t = t_k + jT + \Delta t$  またはその直前のゲイン制御信号Vである。ゲイン制御信号Vは送信電力Pにリニアに対応する。また、ゲイン制御信号最終値Ve (S<sub>j</sub>) は送信電力初期値Pi (S<sub>j</sub>) に対応し、ゲイン制御信号最終値Ve (S<sub>j</sub>) は送信電力最終値Pe (S<sub>j</sub>) に対応する。

【0033】図5の電力制御部9は、ゲイン制御部11と、最終値選択部12とを有する。ゲイン制御部11および最終値選択部12は、基地局Bからのボーリング制御データD1により、送信スロットS<sub>j</sub>のタイミングを認識する。以下に、送信スロットS<sub>j</sub>の送信電力初期値Pi (S<sub>j</sub>) を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロットS<sub>j</sub>の送信電力初期値Pi (S<sub>j</sub>) の更新動作も同様である。

【0034】最終値選択部12は、送信スロットS<sub>j-1</sub>において、ゲイン制御信号最終値Ve (S<sub>j-1</sub>) を記憶しておき、このVe (S<sub>j-1</sub>) を次の送信スロットS<sub>j</sub>のゲイン制御信号初期値Vi (S<sub>j</sub>) として、ゲイン制御部11に送る。

【0035】ゲイン制御部11は、送信スロットS<sub>j</sub>の開始時に、ゲイン制御信号Vを初期値Vi (S<sub>j</sub>) (= Ve (S<sub>j-1</sub>)) にすることにより、送信電力Pを初期値Pi (S<sub>j</sub>) (= Pe (S<sub>j-1</sub>)) に設定する。これにより、端末Aは送信電力初期値Pi (S<sub>j</sub>) で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力値時を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロットS<sub>j</sub>の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることに送信電

9

力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0036】図4のように、理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期Tよりも長い場合には、送信電力初期値  $P_i(S_0)$  を理想送信電力瞬時値に追従させることが望ましい。

【0037】この第1の実施形態では、直前の送信スロット  $S_{-1}$  の送信電力最終値  $P_e(S_{-1})$  を次の送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  にしているため、送信電力初期値  $P_i(S_0)$  は理想送信電力瞬時値に追従する。従って、上記従来技術の第1の問題点を解決することができる。

【0038】このように第1の実施形態によれば、端末Aにおいて、直前の送信スロット  $S_{-1}$  の送信電力最終値  $P_e(S_{-1})$  を記憶しておき、この  $P_e(S_{-1})$  を次の\*

$$\begin{aligned} P_i(S_0) &= P_{en} \\ &= [P_e(S_{-1}) + P_e(S_{-2}) + \dots + P_e(S_{-n})] / n \end{aligned} \quad (1)$$

により求めるものである。つまり、過去の送信電力最終値  $P_e(S_{-1})$ ,  $P_e(S_{-2})$ , ...,  $P_e(S_{-n})$  から送信電力移動平均値  $P_{en}$  を求め、この移動平均値  $P_{en}$  を次の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  にするものである。なお、この第2の実施形態において、最終値個数  $n$  を  $n=1$  とした特別な場合が上記第1の実施形態に相当する。

【0041】図7は第2の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図7において、Dは制御データ（ボーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Veはゲイン制御信号最終値である。また、Venはゲイン制御信号初期値Viとして求められたゲイン制御信号移動平均値である。

【0042】図7の電力制御部9は、ゲイン制御部21※

$$\begin{aligned} V_i(S_0) &= V_{en} \\ &= [V_e(S_{-1}) + V_e(S_{-2}) + \dots + V_e(S_{-n})] / n \end{aligned} \quad (2)$$

により求め、このゲイン制御信号初期値  $V_i(S_0)$  をゲイン制御部21に送る。

【0045】ゲイン制御部21は、送信スロット  $S_0$  の開始時に、ゲイン制御信号Vを上記(2)式の初期値  $V_i(S_0)$  にすることにより、送信電力Pを上記(1)式の初期値  $P_i(S_0)$  に設定する。これにより、端末Aは上記(1)式の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット  $S_0$  の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることに

10

※送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  にすることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0039】第2の実施形態

図6は第2の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図6において、 $S_0$  は時間  $t = t_k + jT$  から  $t = t_k + jT + \Delta t$  までの送信スロット、 $P_i(S_0)$  は送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値、 $P_e(S_0)$  は送信スロット  $S_0$  の送信電力最終値である。

【0040】第2の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、過去の送信スロット  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ , ...,  $S_{-n}$  ( $n$  は正の整数) の送信電力最終値  $P_e(S_{-1})$ ,  $P_e(S_{-2})$ , ...,  $P_e(S_{-n})$  をそれぞれ記憶しておき、次の送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  を、

※と、最終値選択部22と、移動平均演算部23とを有する。ゲイン制御部21および最終値選択部22は、基地局Bからのボーリング制御データD1により、送信スロット  $S_0$  のタイミングを認識する。以下に、送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  の更新動作も同様である。

【0043】最終値選択部22は、送信スロット  $S_0$  において、ゲイン制御信号最終値  $V_e(S_0)$  を保持し、このゲイン制御信号最終値  $V_e(S_0)$  を移動平均演算部23に送る。

【0044】移動平均演算部23は、過去の送信スロット  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ , ...,  $S_{-n}$  のゲイン制御信号最終値  $V_e(S_{-1})$ ,  $V_e(S_{-2})$ , ...,  $V_e(S_{-n})$  をそれぞれ記憶しており、次の送信スロット  $S_0$  のゲイン制御信号初期値  $V_i(S_0)$  を、

止する。

【0046】図6のように、理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期Tよりも短い場合には、送信電力初期値  $P_i(S_0)$  を理想送信電力中央値に追従させることが望ましい。

【0047】この第2の実施形態では、過去の送信スロット  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ , ...,  $S_{-n}$  の送信電力最終値  $P_e(S_{-1})$ ,  $P_e(S_{-2})$ , ...,  $P_e(S_{-n})$  から送信電力移動平均値  $P_{en}$  を求め、この  $P_{en}$  を次の送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  にしている。送信電力移動平均値  $P_{en}$  は、最終値個数  $n$  が理想送信電力瞬時値の変動周期の長さに応じた適正値になっていれば、理想送信電力中央値に近似した値になる。上記第1の実

11

施形態では、図6のように理想送信電力中央値が変動した場合に、送信電力初期値  $P_i$  は、理想送信電力中央値から大きくずれることがある。しかし、この第2の実施形態では、図6のように理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値  $P_i$  は、理想送信電力中央値から大きくずれることなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技術の第2の問題点を解決することができる。なお、第2の実施形態では、理想送信電力瞬時値の変動周期が長いほど、最終値個数  $n$  を増やす必要がある。また、最終値個数  $n$  が少ないほど、送信電力初期値  $P_i$  の送信電力中央値追従感度は高くなる。

【0048】このように第2の実施形態によれば、端末\*

$$P_i(S_0) = P_{ea}$$

$$= a \times P_i(S_{-1}) + (1-a) \times P_e(S_{-1}) \dots (3)$$

により求めるものである。つまり、直前の送信電力初期値  $P_i(S_{-1})$  および送信電力最終値  $P_e(S_{-1})$  から送信電力指数重み付け平均値  $P_{ea}$  を求め、この送信電力指数重み付け平均値  $P_{ea}$  を次の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  にするものである。上記(3)式において、 $a$  は忘却係数であり、 $0 \leq a < 1$  である。なお、この第2の実施形態において、忘却係数  $a$  を  $a=0$  とした特別な場合に上記第1の実施形態に相当する。

【0050】図8は第3の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図8において、Dは制御データ（ボーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号であり、Viはゲイン制御信号初期値、Veはゲイン制御信号最終値である。また、Veaはゲイン制御信号初期値Viとして求められたゲイン制御信号指数重み付け平均値である。

【0051】図8の電力制御部9は、ゲイン制御部31※

$$V_i(S_0) = V_{ea}$$

$$= a \times V_i(S_{-1}) + (1-a) \times V_e(S_{-1}) \dots (4)$$

により求め、このゲイン制御信号初期値  $V_i(S_0)$  を記憶するとともにゲイン制御部31に送る。

【0054】ゲイン制御部31は、送信スロット  $S_0$  の開始時に、ゲイン制御信号  $V$  を上記(4)式の初期値  $V_i(S_0)$  にすることにより、送信電力  $P$  を上記(1)式の初期値  $P_i(S_0)$  に設定する。これにより、端末Aは上記(1)式の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号  $V$  を変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力  $P$  を補正する。また、送信スロット  $S_0$  の終了時に、ゲイン制御信号  $V$  を下げることにし、送信電力  $P$  を0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0055】理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期よりも短い場合には、送信電力初期値  $P_i(S_0)$  を理想送信電力中央値に追従させることが望ま

12

\* Aにおいて、過去の送信スロット  $S_{-1}, S_{-2}, \dots, S_{-n}$  の送信電力最終値  $P_e(S_{-1}), P_e(S_{-2}), \dots, P_e(S_{-n})$  をそれぞれ記憶しておき、過去の送信電力最終値の移動平均値を求め、この移動平均値を次の送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  にすることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0049】第3の実施形態

第3の実施形態の送信電力初期値更新方法は、直前の送信スロット  $S_{-1}$  の送信電力初期値  $P_i(S_{-1})$  および送信電力最終値  $P_e(S_{-1})$  を記憶しておき、次の送信期間  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  を、

※と、最終値選択部32と、指数重み付け平均演算部33とを有する。ゲイン制御部31および最終値選択部32は、基地局Bからのボーリング制御データD1により、送信スロット  $S_0$  のタイミングを認識する。以下に、送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  の更新動作も同様である。

【0052】最終値選択部32は、直前の送信スロット  $S_{-1}$  において、ゲイン制御信号最終値  $V_e(S_{-1})$  を保持し、この  $V_e(S_{-1})$  を指数重み付け平均演算部33に送る。

【0053】指数重み付け平均演算部33は、直前の送信スロット  $S_{-1}$  のゲイン制御信号初期値  $V_i(S_{-1})$  およびゲイン制御信号最終値  $V_e(S_{-1})$  を記憶して、次の送信スロット  $S_0$  のゲイン制御信号初期値  $V_i(S_0)$  を、

し。

【0056】この第3の実施形態では、直前の送信スロット  $S_{-1}$  の送信電力初期値  $P_i(S_{-1})$  および送信電力最終値  $P_e(S_{-1})$  から送信電力指数重み付け平均値  $P_{ea}$  を求め、この  $P_{ea}$  を次の送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  にしている。送信電力指数重み付け平均値  $P_{ea}$  は、忘却係数  $a$  が理想送信電力瞬時値の変動周期の長さに応じた適正値になっていれば、理想送信電力中央値に近似した値になる。従って、理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値  $P_i$  は、理想送信電力中央値から大きくずれることなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技術の第2の問題点を解決することができる。なお、第3の実施形態では、理想送信電力瞬時値の変動周期が長いほど、忘却係数  $a$  を大きくする必要がある。また、忘却係数  $a$  を小さくするほど、送信電力初期値  $P_i$  の送信電力中央値追従感度は高くなる。



13

【0057】また、この第3の実施形態では、指数重み付け平均演算により送信電力初期値を求めるが、指数重み付け平均演算部33の回路規模は、上記第2の実施形態の移動平均演算部23よりも小さい。従って、端末Aの回路規模を上記第2の実施形態よりも小さくすることができ。

【0058】このように第3の実施形態によれば、端末Aにおいて、直前の送信スロット $S_{i-1}$ の送信電力初期値 $P_i(S_{i-1})$ および送信電力最終値 $P_e(S_{i-1})$ を記憶しておき、 $P_i(S_{i-1})$ および $P_e(S_{i-1})$ の指数重み付け平均値を求め、この指数重み付け平均値を次の送信電力初期値 $P_i(S_i)$ にすることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができ。

【0059】第4の実施形態  
第4の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、上記第2あるいは第3の実施形態のいずれかにおいて、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算の最終値個数 $n$ あるいは指数重み付け平均演算の忘却係数 $a$ を決めるものである。 $n=1$ あるいは $a=0$ にした場合は、上記第1の実施形態と同じになる。つまり、伝搬路の変動の速さに応じて最終値個数 $n$ あるいは忘却係数 $a$ を変え、上記第1、第2、または第3の実施形態を実現するものである。

【0060】図9は第4の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図9において、Dは制御データ（ボーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Veはゲイン制御信号最終値である。また、Eは伝搬路の変動の速さを通知するための伝搬路検知信号である。また、 $n$ は上記(1)および(2)式の最終値個数であり、 $a$ は上記(3)および(4)式の忘却係数である。また、 $V_{en}$ は上記(2)式のゲイン制御信号移動平均値であり、 $V_{ea}$ は上記(4)式のゲイン制御信号指数重み付け平均値である。

【0061】送信スロット $S_i$ のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_i)$ （従って送信電力初期値 $P_i(S_i)$ ）を求めるときの最終値個数 $n$ を $n(S_i)$ とし、忘却係数 $a$ を $a(S_i)$ とする。

【0062】図9の電力制御部9は、ゲイン制御部41と、送信電力監視部42と、平均演算制御部43と、最終値選択部44と、平均演算部45とを有する。ゲイン制御部41、送信電力監視部42、および最終値選択部44は、基地局Bからのボーリング制御データD1により、送信スロット $S_i$ のタイミングを認識する。以下に、送信スロット $S_i$ の送信電力初期値 $P_i(S_i)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信ス

14

ロット $S_i$ の送信電力初期値 $P_i(S_i)$ の更新動作も同様である。

【0063】最終値選択部44は、図7の最終値選択部22または図8の最終値選択部32である。また、平均演算部45は、図7の移動平均演算部23または図8の指数重み付け平均演算部33である。

【0064】送信電力監視部42は、送信スロット $S_i$ においてゲイン制御信号Vの瞬時値の変動を監視することにより送信電力Pの瞬時値の変動を監視し、送信電力Pの瞬時値の変動から伝搬路の変動の速さを検知し、この伝搬路の変動の速さを伝搬路検知信号により平均演算制御部43に通知する。送信スロット $S_i$ において送信電力Pが基地局Bにより制御される期間では、送信電力Pの瞬時値の変動は、理想送信電力瞬時値の変動に追従している。理想送信電力瞬時値の変動は、伝搬路の変動に追従している。従って、送信電力Pの瞬時値（ゲイン制御信号Vの瞬時値）の変動を監視することにより、伝搬路の変動の速さを検知できる。例えば、送信スロット $S_i$ の送信電力Pの極大値個数または極小値個数をカウントし、これらの個数を伝搬路検知信号で平均演算制御部43に送る。この場合、極大値個数または極小値個数が多いほど、伝搬路の変動は速いことになる。

【0065】平均演算制御部43は、直前の送信スロット $S_{i-1}$ での伝搬路の変動の速さ、あるいは過去の複数の送信スロットでの伝搬路の変動の速さに応じて、最終値個数 $n(S_i)$ あるいは忘却係数 $a(S_i)$ を決め、平均演算部45に通知する。伝搬路の変動（理想送信電力瞬時値の変動）が図6のように速い場合は、 $n(S_i) \geq 2$ 、 $a(S_i) > 0$ に設定される。また、伝搬路の変動（理想送信電力瞬時値の変動）が図4のように速い場合は、 $n(S_i) = 1$ 、 $a(S_i) = 0$ に設定され、上記第1の実施形態の電力制御部9と同じになる。

【0066】平均演算部45は、平均演算制御部43から通知された最終値個数 $n(S_i)$ で上記(2)式の移動平均演算を実施し、次の送信スロット $S_{i+1}$ のゲイン制御信号初期値 $V_{i+1}(S_{i+1})$ を求める。あるいは、平均演算制御部43から通知された忘却係数 $a(S_i)$ で上記(4)式の指数重み付け演算を実施し、次の送信スロット $S_{i+1}$ のゲイン制御信号初期値 $V_{i+1}(S_{i+1})$ を求める。そして、求めたゲイン制御信号初期値 $V_{i+1}(S_{i+1})$ をゲイン制御部41に送る。

【0067】ゲイン制御部41は、送信スロット $S_i$ の開始時に、ゲイン制御信号Vを平均演算部45から入力された初期値 $V_i(S_i)$ に設定することにより、送信電力Pを初期値 $P_i(S_i)$ に設定する。これにより、端末Aは送信電力初期値 $P_i(S_i)$ で送信を開始される。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット $S_i$ の終了時

15

に、ゲイン制御信号Vを下げることにより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0068】この第4の実施形態では、過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算の最終値個数nまたは指数重み付け平均演算の忘却係数aを決めるようにしているため、上記第1の実施形態と上記第2の実施形態、あるいは上記第1の実施形態と上記第3の実施形態を、伝搬路の変動の速さ（理想送信電力瞬時値の変動周期の長さ）に応じて使い分けることができる。これにより、送信電力初期値Piは、伝搬路の変動（理想送信電力瞬時値の変動）が速い場合には理想送信電力中央値を追従し、遅い場合には理想送信電力瞬時値を追従する。従って、上記従来技術の第1の問題点および第2の問題点を解決することができる。

【0069】このように第4の実施形態によれば、上記第2あるいは第3の実施形態のいずれかにおいて、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算の最終値個数nあるいは指数重み付け平均演算の忘却係数aを決めることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0070】第5の実施形態

図10は第5の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図10において、 $S_1$ は時間  $t = t_1 + jT$  から  $t = t_1 + jT + \Delta t$  までの送信スロット、 $P_i(S_1)$  は送信スロット  $S_1$  の送信電力初期値である。また、 $P_a(S_1)$  は、送信スロット  $S_1$  の送信電力スロット平均値であり、送信電力Pの瞬時値の時間  $t = t_1 + jT$  から  $t = t_1 + jT + \Delta t$  までの平均値である。

【0071】第5の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、直前の送信スロット  $S_{-1}$  の送信電力平均値  $P_a(S_{-1})$  を求めて記憶しておき、この  $P_a(S_{-1})$  を次の送信期間  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  とするものである。

【0072】図11は第5の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図11において、Dは制御データ（ボーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値である。また、Vaはゲイン制御信号スロット平均値である。

【0073】送信スロット  $S_1$  のゲイン制御信号平均値  $V_a$  を  $V_a(S_1)$  とする。ゲイン制御信号スロット平均値  $V_a(S_1)$  は、ゲイン制御信号Vの瞬時値の時間  $t = t_1 + jT$  から  $t = t_1 + jT + \Delta t$  までの平均値であり、送信電力スロット平均値  $P_a(S_1)$  に対応する。

16

【0074】図11の電力制御部9は、ゲイン制御部51と、スロット平均部52とを有する。ゲイン制御部51およびスロット平均部52は、基地局Bからのボーリング制御データD1により、送信スロット  $S_1$  のタイミングを認識する。以下に、送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット  $S_1$  の送信電力初期値  $P_i(S_1)$  の更新動作も同様である。

【0075】スロット平均部52は、送信スロット  $S_{-1}$  において、ゲイン制御信号スロット平均値  $V_a(S_{-1})$  を求め、この  $V_e(S_{-1})$  を次の送信スロット  $S_0$  のゲイン制御信号初期値  $V_i(S_0)$  として、ゲイン制御部51に送る。

【0076】ゲイン制御部51は、送信スロット  $S_0$  の開始時に、ゲイン制御信号Vを初期値  $V_i(S_0) (= V_a(S_{-1}))$  にすることにより、送信電力Pを初期値  $P_i(S_0) (= P_a(S_{-1}))$  に設定する。これにより、端末Aは送信電力初期値  $P_i(S_0)$  で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット  $S_0$  の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることにより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0077】この第5の実施形態では、直前の送信スロット  $S_{-1}$  の送信電力平均値  $P_a(S_{-1})$  を次の送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  にしている。図10のように、理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット長  $\Delta t$  よりも十分に短い場合には、理想送信電力瞬時値のスロット平均値が理想送信電力中央値に近似するため、送信電力スロット平均値  $P_a(S_{-1})$  は送信スロット  $S_{-1}$  での理想送信電力中央値に近似した値になる。従って、理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット長  $\Delta t$  よりも十分に短い場合に、図10のように理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値  $P_i$  は、理想送信電力中央値から大きくずれることがなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技術の第2の問題点を解決することができる。

【0078】このように第5の実施形態によれば、端末Aにおいて、直前の送信スロット  $S_{-1}$  の送信電力平均値  $P_a(S_{-1})$  を求めて記憶しておき、この  $P_a(S_{-1})$  を次の送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  にすることにより、伝搬路の変動に対応することができる。

【0079】第6の実施形態

図12は第6の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図12において、 $S_1$ は時間  $t = t_1 + jT$  から  $t = t_1 + jT + \Delta t$  までの送信スロット、 $P_i(S_1)$  は送信スロット  $S_1$  の送信電力初期値、 $P_a$

17

( $S_i$ )は送信スロット $S_i$ の送信電力スロット平均値である。

【0080】第6の実施形態の送信電力初期値更新方法は、過去の送信期間 $S_{-1}$ 、 $S_{-2}$ 、 $\dots$ 、 $S_{-n}$  ( $n$ は正の整数) \*  
 $P_i(S_0) = P_{an}$

$$= [Pa(S_{-1}) + Pa(S_{-2}) + \dots + Pa(S_{-n})] / n$$

(5)

により求めるものである。つまり、過去の送信電力スロット平均値 $Pa(S_{-1})$ 、 $Pa(S_{-2})$ 、 $\dots$ 、 $Pa(S_{-n})$ から送信電力移動平均値 $P_{an}$ を求め、この送信電力移動平均値 $P_{an}$ を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするものである。なお、この第6の実施形態において、スロット平均値個数 $n = 1$ とした特別な場合が上記第5の実施形態に相当する。

【0081】図13は第6の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図13において、Dは制御データ(ボーリング制御データD1または電力制御データD2)、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Vaはゲイン制御信号スロット平均値である。また、Vanはゲイン制御信号移動平均値である。

【0082】図13の電力制御部9は、ゲイン制御部61と、スロット平均部62と、移動平均演算部63とを※  
 $Vi(S_0) = Van$

$$= [Va(S_{-1}) + Va(S_{-2}) + \dots + Va(S_{-n})] / n \dots (6)$$

)

により求め、このゲイン制御信号初期値 $Vi(S_0)$ をゲイン制御部61に送る。

【0085】ゲイン制御部61は、送信スロット $S_0$ の開始時に、ゲイン制御信号Vを上記(6)式の初期値 $Vi(S_0)$ にすることにより、送信電力Pを上記(5)式の初期値 $P_i(S_0)$ に設定する。これにより、端末Aは上記(1)式の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット $S_0$ の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることに送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0086】この第6の実施形態では、過去の送信スロット $S_{-1}$ 、 $S_{-2}$ 、 $\dots$ 、 $S_{-n}$ の送信電力スロット平均値 $Pa(S_{-1})$ 、 $Pa(S_{-2})$ 、 $\dots$ 、 $Pa(S_{-n})$ から送信電力移動平均値 $P_{an}$ を求め、この $P_{an}$ を次の送信スロット $S_0$ の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にしている。送信電力スロット平均値 $Pa$ は、理想送信電力瞬時値の変動周期が比較的長くなると(例えば、送信スロット長 $\Delta t$ の半分ぐらい)、送信電力スロット平均値 $Pa$ は理想送信電力中央値に近似しなくなる。しかし、送信電力移動平均値 $P_{an}$ は、スロット平均値個数 $n$ が理想送信電力瞬

18

\*数)の送信電力平均値 $Pa(S_{-1})$ 、 $Pa(S_{-2})$ 、 $\dots$ 、 $Pa(S_{-n})$ をそれぞれ求めて記憶しておき、次の送信スロット $S_0$ の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を、

※有する。ゲイン制御部61およびスロット平均部62は、基地局Bからのボーリング制御データD1により、送信スロット $S_i$ のタイミングを認識する。以下に、送信スロット $S_0$ の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット $S_i$ の送信電力初期値 $P_i(S_i)$ の更新動作も同様である。

【0083】スロット平均部62は、送信スロット $S_i$ において、ゲイン制御信号スロット平均値 $Va(S_i)$ を求め、この $Va(S_i)$ を移動平均演算部63に送る。

【0084】移動平均演算部63は、過去の送信スロット $S_{-1}$ 、 $S_{-2}$ 、 $\dots$ 、 $S_{-n}$ のゲイン制御信号平均値 $Va(S_{-1})$ 、 $Va(S_{-2})$ 、 $\dots$ 、 $Va(S_{-n})$ をそれぞれ記憶しており、次の送信スロット $S_0$ のゲイン制御信号初期値 $Vi(S_0)$ を、

時値の変動周期の長さに応じた適正値になっていれば、理想送信電力中央値に近似した値になる。従って、理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値 $P_i$ は、理想送信電力中央値から大きくずれることがなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技術の第2の問題点を解決することができる。

【0087】また、第6の実施形態では、理想送信電力瞬時値の変動周期が長いほど、スロット平均値個数 $n$ を増やす必要がある。しかし、スロット平均値個数 $n$ を増やすと、送信電力初期値 $P_i$ の送信電力中央値追従感度が鈍くなる。従って、この第6の実施形態( $n \geq 2$ の場合)は、理想送信電力瞬時値の変動周期が長くても理想送信電力中央値を追従できるが、上記第5の実施形態( $n = 1$ の場合)よりも追従感度が鈍くなる。

【0088】また、第6の実施形態では、送信電力スロット平均値 $Pa$ から送信電力移動平均値 $P_{an}$ を求めているため、送信電力最終値 $Pe$ から送信電力移動平均値 $P_{an}$ を求める場合よりも $n$ の適正値が小さくなる。従って、上記第2の実施形態よりも追従感度を高くできる。

【0089】このように第6の実施形態によれば、端末Aにおいて、過去の送信スロット $S_{-1}$ 、 $S_{-2}$ 、 $\dots$ 、 $S_{-n}$ の送信電力平均値 $Pa(S_{-1})$ 、 $Pa(S_{-2})$ 、 $\dots$ 、 $Pa(S_{-n})$ をそれぞれ求めて記憶しておき、過去の送信電

スロット平均値の移動平均値を求め、この移動平均値を次の送信スロット $S_n$ の送信電力初期値 $P_i(S_n)$ にすることにより、送信電力初期値を伝送路の変動に対応するように更新することができる。

【0090】第7の実施形態

$$P_i(S_n) = P_{aa}$$

$$= a \times P_i(S_{n-1}) + (1-a) \times P_a(S_{n-1}) \dots (7)$$

により求めるものである。つまり、直前の送信電力初期値 $P_i(S_{n-1})$ および送信電力スロット値 $P_a(S_{n-1})$ から送信電力指数重み付け平均値 $P_{aa}$ を求め、この送信電力指数重み付け平均値 $P_{aa}$ を次の送信電力初期値 $P_i(S_n)$ にすることもできる。なお、この第7の実施形態において、忘却係数 $a=0$ とした特別な場合が上記第5の実施形態に相当する。

【0091】図14は第7の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図14において、Dは制御データ（ボーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Vaはゲイン制御信号スロット平均値である。また、 $V_{aa}$ はゲイン制御信号指数重み付け平均値である。

【0092】図14の電力制御部9は、制御電圧生成部71と、スロット平均部72と、移動平均演算部73と※

$$V_i(S_n) = V_{aa}$$

$$= a \times V_i(S_{n-1}) + (1-a) \times V_a(S_{n-1}) \dots (8)$$

により求め、このゲイン制御信号初期値 $V_i(S_n)$ を記憶するとともにゲイン制御部71に送る。

【0095】ゲイン制御部71は、送信スロット $S_n$ の開始時に、ゲイン制御信号Vを上記(8)式の初期値 $V_i(S_n)$ にすることにより、送信電力Pを上記(7)式の初期値 $P_i(S_n)$ に設定する。これにより、端末Aは上記(1)式の送信電力初期値 $P_i(S_n)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット $S_n$ の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることににより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0096】この第7の実施形態では、直前の送信スロット $S_{n-1}$ の送信電力初期値 $P_i(S_{n-1})$ および送信電力スロット平均値 $P_a(S_{n-1})$ から送信電力指数重み付け平均値 $P_{aa}$ を求め、この $P_{aa}$ を次の送信スロット $S_n$ の送信電力初期値 $P_i(S_n)$ にしている。この送信電力指数重み付け平均値 $P_{aa}$ は、忘却係数 $a$ が理想送信電力瞬時値の変動周期の長さに応じた適正値になっていれば、理想送信電力中央値に近似した値になる。従って、理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値 $P_i$ は、理想送信電力中央値から大きくずれることがなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技

※第7の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、直前の送信スロット $S_{n-1}$ の送信電力初期値 $P_i(S_{n-1})$ を記憶しておくとともに、直前の送信スロット $S_{n-1}$ の送信電力平均値 $P_a(S_{n-1})$ を求めて記憶しておき、

※を有する。ゲイン制御部71およびスロット平均部72は、基地局Bからのボーリング制御データD1により、送信スロット $S_n$ のタイミングを認識する。以下に、送信スロット $S_n$ の送信電力初期値 $P_i(S_n)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット $S_n$ の送信電力初期値 $P_i(S_n)$ の更新動作も同様である。

【0093】スロット平均部72は、直前の送信スロット $S_{n-1}$ において、ゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_{n-1})$ を求め、この $V_a(S_{n-1})$ を指数重み付け平均演算部73に送る。

【0094】指数重み付け平均演算部73は、直前の送信スロット $S_{n-1}$ のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_{n-1})$ およびゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_{n-1})$ を記憶しており、次の送信スロット $S_n$ のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_n)$ を、

術の第2の問題点を解決することができる。

【0097】また、第7の実施形態では、理想送信電力瞬時値の変動周期が長いほど、忘却係数 $a$ を大きくする必要がある。しかし、忘却係数 $a$ を増やすと、送信電力初期値 $P_i$ の送信電力中央値追従感度が鈍くなる。従って、この第7の実施形態( $a>0$ の場合)は、理想送信電力瞬時値の変動周期が長くても理想送信電力中央値を追従できるが、上記第5の実施形態( $a=0$ の場合)よりも追従感度が鈍くなる。

【0098】また、第7の実施形態では、送信電力スロット平均値 $P_a$ から送信電力指数重み付け平均値 $P_{aa}$ を求めているため、送信電力最終値 $P_e$ から送信電力指数重み付け平均値 $P_{aa}$ を求める場合よりも $a$ の適正値が小さくなる。従って、上記第3の実施形態よりも追従感度を高くできる。

【0099】また、第7の実施形態では、指数重み付け平均演算により送信電力初期値を求めるが、指数重み付け平均演算部73の回路規模は、上記第6の実施形態の移動平均演算部63よりも小さい。従って、端末Aの回路規模を上記第6の実施形態よりも小さくすることができる。

【0100】このように第7の実施形態によれば、端末Aにおいて、直前の送信スロット $S_{n-1}$ の送信電力初期値 $P_i(S_{n-1})$ および送信電力スロット値 $P_a(S_{n-1})$ を記憶しておき、 $P_i(S_{n-1})$ および $P_e(S_{n-1})$ の指

重み付け平均値を求め、この指数重み付け平均値を次の送信電力初期値  $P_i(S_n)$  にすることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

#### 【0101】第8の実施形態

第8の実施形態の送信電力初期値更新方法は、上記第6または第7の実施形態において、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算のスロット平均値個数  $n$  あるいは指数重み付け平均演算の忘却係数  $a$  を決めるものである。  
 $n=1$  あるいは  $a=0$  になる場合は、上記第5の実施形態と同じになる。つまり、伝搬路の変動の速さに応じてスロット平均値個数  $n$  あるいは忘却係数  $a$  を変え、上記第5、第6、または第7の実施形態を実現するものである。

【0102】図15は第8の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図15において、Dは制御データ（ボーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Vaはゲイン制御信号スロット平均値、Eは伝搬路検知信号である。また、 $n$ は上記(5)および(6)式のスロット平均値個数であり、 $a$ は上記(7)および(8)式の忘却係数である。また、 $V_{an}$ は上記(6)式のゲイン制御信号移動平均値であり、 $V_{aa}$ は上記(8)式のゲイン制御信号指数重み付け平均値である。

【0103】送信スロット  $S_i$  のゲイン制御信号初期値  $V_i(S_i)$ （従って送信電力初期値  $P_i(S_i)$ ）を求めるときのスロット平均値個数  $n$  を  $n(S_i)$ 、忘却係数  $a$  を  $a(S_i)$  とする。

【0104】図15の電力制御部9は、制御電圧生成部81と、送信電力監視部82と、平均スロット数決定部83と、スロット平均部84と、平均演算部85とを有する。ゲイン制御部81、送信電力監視部82、およびスロット平均部84は、基地局Bからのボーリング制御データD1により、送信スロット  $S_i$  のタイミングを認識する。以下に、送信スロット  $S_i$  の送信電力初期値  $P_i(S_i)$  を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット  $S_i$  の送信電力初期値  $P_i(S_i)$  の更新動作も同様である。

【0105】スロット平均部84は、送信スロット  $S_i$  において、ゲイン制御信号スロット平均値  $V_a(S_i)$  を求め、この  $V_a(S_i)$  を平均演算部85に送る。

【0106】送信電力監視部82は、図9の送信電力監視部42と同じものであり、送信スロット  $S_i$  においてゲイン制御信号Vの瞬時値の変動を監視することにより送信電力Pの瞬時値の変動を監視し、送信電力Pの瞬時値の変動から伝搬路の変動の速さを検知し、この伝搬路の変動の速さを伝搬路検知信号により平均演算制御部8

3に通知する。

【0107】平均演算制御部83は、直前の送信スロット  $S_{i-1}$  での伝搬路の変動の速さ、あるいは過去の複数の送信スロットでの伝搬路の変動の速さに応じて、スロット平均値個数  $n(S_i)$  あるいは忘却係数  $a(S_i)$  を決め、平均演算部85に通知する。 $n(S_i)=1$  あるいは  $a(S_i)=0$  の場合は、上記第5の実施形態の電力制御部9と同じになる。

【0108】平均演算部85は、平均演算制御部83から通知されたスロット平均値個数  $n(S_i)$  に従って、図13の移動平均演算部63と同じように上記(6)式の移動平均演算を実施し、ゲイン制御信号移動平均値  $V_{an}$  を求める。あるいは、平均演算制御部83から通知された忘却係数  $a(S_i)$  に従って、図14の指数重み付け平均演算部73と同じように上記(8)式の指数重み付け演算を実施し、ゲイン制御信号指数重み付け平均値  $V_{aa}$  を求める。そして、求めたゲイン制御信号移動平均値  $V_{an}$  あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値  $V_{aa}$  を、次の送信スロット  $S_{i+1}$  のゲイン制御信号初期値  $V_{i+1}(S_{i+1})$  としてゲイン制御部81に送る。

【0109】ゲイン制御部81は、送信スロット  $S_i$  の開始時に、ゲイン制御信号Vを平均演算部85から入力された初期値  $V_i(S_i)$  にすることにより、送信電力Pを初期値  $P_i(S_i)$  に設定する。これにより、端末Aは送信電力初期値  $P_i(S_i)$  で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット  $S_i$  の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることににより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0110】この第8の実施形態では、過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算のスロット平均値個数  $n$  または指数重み付け平均演算の忘却係数  $a$  を決めるようにしているため、上記第5の実施形態と上記第6の実施形態、あるいは上記第5の実施形態と上記第7の実施形態を、伝搬路の変動の速さ（理想送信電力瞬時値の変動周期の長さ）に応じて使い分けることができる。これにより、上記第5の実施形態よりも高精度に、かつ上記第6あるいは第7の実施形態よりも迅速に（高い追従感度で）理想送信電力中央値を追従できる。

【0111】このように第8の実施形態によれば、上記第6あるいは第7の実施形態のいずれかにおいて、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算のスロット平均値個数  $n$  あるいは指数重み付け平均演算の忘却係数  $a$  を決めることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応

するように更新することができる。

【0112】第9の実施形態

第9の実施形態の送信電力初期値更新方法は、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値  $P_e(S_{i-1})$  を次の送信スロット  $S_i$  の送信電力初期値  $P_i(S_i)$  にするか、平均演算による値（上記（5）式の送信電力移動平均値  $V_{an}$  あるいは上記（7）式の送信電力指数重み付け平均値  $V_{aa}$  のいずれか）を  $P_i(S_i)$  にするかを決め、平均演算による値を  $P_i(S_i)$  にする場合 10 には、伝搬路の変動の速さに応じてスロット平均値個数  $n$  あるいは忘却係数  $a$  を決めるものである。 $n=1$  あるいは  $a=0$  にした場合は、上記第5の実施形態と同じになる。また、直前の送信電力最終値を次の送信電力初期値にする場合には、上記第1の実施形態と同じになる。つまり、上記第8の実施形態において、直前の送信電力最終値  $P_e(S_{i-1})$  を次の送信電力初期値  $P_i(S_i)$  15 する上記第1の実施形態を選択できるようにしたものである。従って、伝搬路の変動の速さに応じて、上記第1、第5、第8の実施形態、あるいは上記第1、第5、第7の実施形態を実現するものである。

【0113】図16は第9の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図16において、Dは制御データ（ボーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Veはゲイン制御信号最終値、Vaはゲイン制御信号スロット平均値、Eは伝搬路検知信号、nは上記（5）および（6） 20 式のスロット平均値個数、aは上記（7）および（8）式の忘却係数、 $V_{an}$  は上記（6）式のゲイン制御信号移動平均値、 $V_{aa}$  は上記（8）式のゲイン制御信号指数重み付け平均値である。また、Fは、ゲイン制御信号最終値  $V_e$  をゲイン制御信号初期値  $V_i$  にするか、ゲイン制御信号移動平均値  $V_{an}$  あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値  $V_{aa}$  をゲイン制御信号初期値  $V_i$  にするかを通知するためのセレクト信号である。

【0114】図16の電力制御部9は、ゲイン制御部91と、送信電力監視部92と、平均スロット数決定部93と、スロット平均部94と、平均演算部95と、最終値選択部96と、セレクト部97とを有する。ゲイン制御部91、送信電力監視部92、および最終値選択部96は、基地局Bからのボーリング制御データD1により、送信スロット  $S_i$  のタイミングを確認する。以下に、送信スロット  $S_i$  の送信電力初期値  $P_i(S_i)$  を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット  $S_i$  の送信電力初期値  $P_i(S_i)$  の更新動作も同様である。

【0115】スロット平均部94は、送信スロット  $S_i$  において、ゲイン制御信号スロット平均値  $V_a(S_i)$  50

を求め、このゲイン制御信号スロット平均値  $V_a(S_i)$  を平均演算部95に送る。

【0116】最終値選択部96は、送信スロット  $S_i$  において、ゲイン制御信号最終値  $V_e(S_i)$  を保持し、このゲイン制御信号最終値  $V_e(S_i)$  をセレクト部97に送る。

【0117】送信電力監視部92は、図9の送信電力監視部42と同じものであり、送信スロット  $S_i$  においてゲイン制御信号Vの瞬時値の変動を監視することにより送信電力Pの瞬時値の変動を監視し、送信電力Pの瞬時値の変動から伝搬路の変動の速さを検知し、この伝搬路の変動の速さを伝搬路検知信号により平均演算制御部93に通知する。

【0118】平均演算制御部93は、直前の送信スロット  $S_{i-1}$  での伝搬路の変動の速さ、あるいは過去の複数の送信スロットでの伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値  $P_e(S_{i-1})$  を次の送信スロット  $S_i$  の送信電力初期値  $P_i(S_i)$  にするか、平均演算部95により求められた値（ゲイン制御信号移動平均値  $V_{an}$  あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値  $V_{aa}$  のいずれか）を次の送信電力初期値  $P_i(S_i)$  にするかを決め、これをセレクト信号Fによりセレクト部97に通知する。また、平均演算部95の値を次の送信電力初期値  $P_i(S_i)$  にする場合には、スロット平均値個数  $n(S_i)$  あるいは忘却係数  $a(S_i)$  のいずれかを 30 決め、平均演算部95に通知する。 $n(S_i)=1$  あるいは  $a(S_i)=0$  の場合は、上記第5の実施形態の電力制御部9と同じになる。

【0119】平均演算制御部95は、平均演算制御部93から通知されたスロット平均値個数  $n(S_i)$  に従って、図13の移動平均演算部63と同じように上記（6）式の移動平均演算を実施し、ゲイン制御信号移動平均値  $V_{an}$  を求める。あるいは、平均演算制御部93から通知された忘却係数  $a(S_i)$  に従って、図14の指数重み付け平均演算部73と同じように上記（8）式の指数重み付け演算を実施し、ゲイン制御信号指数重み付け平均値  $V_{aa}$  を求める。そして、求めたゲイン制御信号移動平均値  $V_{an}$  あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値  $V_{aa}$  のいずれかをセレクト部97に送る。

【0120】セレクト部97は、平均演算制御部93からのセレクト信号Fに従って、送信電力最終値  $P_e(S_{i-1})$ 、または平均演算部95により求められた値（ゲイン制御信号移動平均値  $V_{an}$  あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値  $V_{aa}$  のいずれか）を、次の送信電力初期値  $P_i(S_i)$  としてゲイン制御部91に送る。

【0121】ゲイン制御部91は、送信スロット  $S_i$  の開始時に、ゲイン制御信号Vをセレクト部97から入力された初期値  $V_i(S_i)$  にすることにより、送信電力Pを初期値  $P_i(S_i)$  に設定する。これにより、端末A

は送信電力初期値  $P_i(S_0)$  で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データ D2 が入力されると、この電力制御データ D2 に従ってゲイン制御信号 V を変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力 P を補正する。また、送信スロット  $S_0$  の終了時に、ゲイン制御信号 V を下げることに伴って送信電力 P を 0 にする。これにより、端末 A は送信を停止する。

【0122】この第 9 の実施形態では、過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて上記第 1 の実施形態と上記第 8 の実施形態のいずれかを選択できるようにしている。つまり、伝搬路の変動の速さに応じて、上記第 1、第 5、第 6 の実施形態、あるいは上記第 1、第 5、第 7 の実施形態を選択できるようにしている。これにより、送信電力初期値  $P_i$  は、伝搬路の変動（理想送信電力瞬時値の変動）が速い場合には理想送信電力中央値を追従し、速い場合には理想送信電力瞬時値を追従する。従って、上記従来技術の第 1 の問題点および第 2 の問題点を解決することができる。また、上記第 8 の実施形態が選択された場合に、上記第 5 の実施形態よりも高精度に、かつ上記第 6 あるいは第 7 の実施形態よりも迅速に（高い追従感度で）理想送信電力中央値を追従できる。

【0123】このように第 9 の実施形態によれば、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値  $P_e(S_{-1})$  を次の送信スロット  $S_0$  の送信電力初期値  $P_i(S_0)$  にするか、平均演算により求められた値（上記（5）式の送信電力移動平均値  $P_{an}$  あるいは上記（7）式の送信電力指数重み付け平均値  $P_{aa}$  のいずれか）を  $P_i(S_0)$  にするかを決め、平均演算による値を  $P_i(S_0)$  にする場合に、伝搬路の変動の速さに応じてスロット平均値  $a_n$  あるいは忘却係数  $a$  を決めることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0124】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、過去の送信期間の端末の送信電力を記憶しておき、過去の送信電力から次の送信期間の送信電力初期値を求めることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】ボーリング方式の CDMA システムの構成図である。

【図 2】図 1 の CDMA システムのボーリング方法を説

明する図である。

【図 3】図 1 の CDMA システムの端末および基地局の構成図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図 8】本発明の第 3 の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図 9】本発明の第 4 の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図 10】本発明の第 5 の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

【図 11】本発明の第 5 の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図 12】本発明の第 6 の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

【図 13】本発明の第 6 の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図 14】本発明の第 7 の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図 15】本発明の第 8 の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図 16】本発明の第 9 の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図 17】従来の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

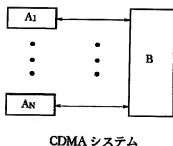
【図 18】従来技術の第 1 の問題点を説明する図である。

【図 19】従来技術の第 2 の問題点を説明する図である。

【符号の説明】

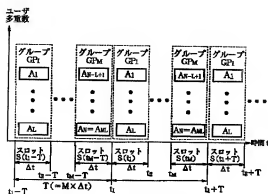
A 端末、 B 基地局、 3 電力増幅部、 9 電力制御部、 11、 21、 31、 41、 51、 61、 71、 81、 91 ゲイン制御部、 12、 22、 32、 44、 96 最終値選択部、 23、 63 移動平均演算部、 33、 73 指数重み付け平均演算部、 42、 82、 92 送信電力監視部、 43、 83、 93 平均演算制御部、 45、 85、 95 平均演算部、 52、 62、 72、 84、 94 スロット平均部、 97 セレクタ。

【図1】



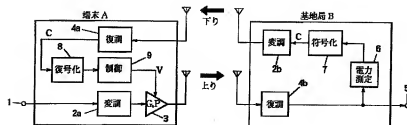
CDMA システム

【図2】

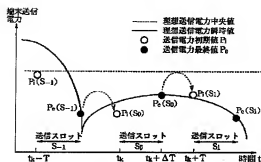


CDMA システムにおけるポーリング

【図3】

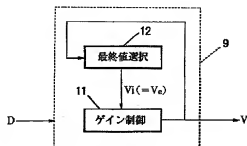


【図4】



第1の実施形態

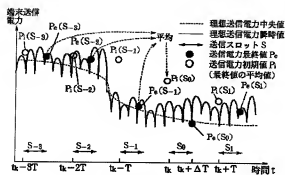
【図5】



第1の実施形態

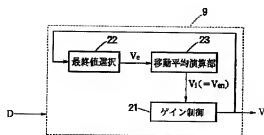


【図6】



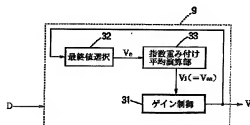
第2の実施形態

【図7】



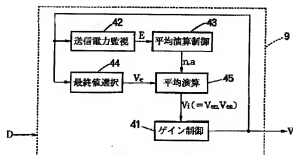
第2の実施形態

【図8】



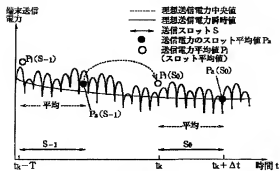
第3の実施形態

【図9】



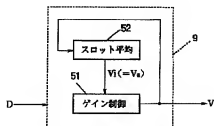
第4の実施形態

【図10】



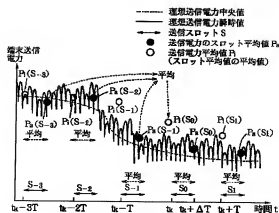
第5の実施形態

【図11】



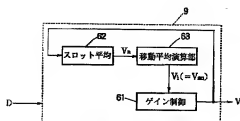
第5の実施形態

【図12】



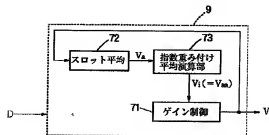
第6の実施形態

【図13】



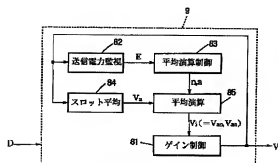
第6の実施形態

【図14】



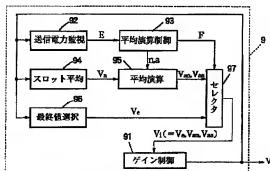
第7の実施形態

【図15】



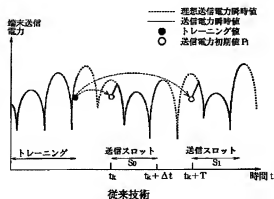
第8の実施形態

【図16】



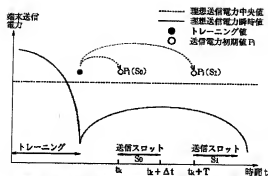
第9の実施形態

【図17】

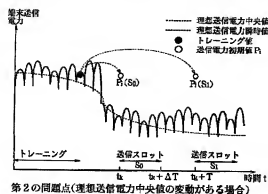


従来技術

【図18】



【図19】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K022 EE01 EE11 EE21  
 5K067 AA01 BB02 CC10 DD57 EE02  
 EE10 EE22 GG08 GG11 HH22  
 HH23 LL01  
 5K072 AA02 BB13 BB25 CC20 DD11  
 DD16 EE19 GG33 GG36 GG40

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]In each of a discrete transmission period a base station polls two or more terminals, and according [ a terminal ] to polling, It is an updating method of said transmission power initial value of said terminal in a radio communications system which transmits with a transmission power initial value first, and amends transmission power according to a command from a base station after it, An updating method of a transmission power initial value memorizing transmission power of a terminal of the past transmission period, and calculating a transmission power initial value of the next transmission period from the past transmission power.

[Claim 2]When making a transmission period of T and transmission start time  $t_k + jT$  (j is arbitrary integers) into  $S_j$  for a cycle of a transmission period, The past transmission period  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ , the transmission power last value  $Pe(S_{-1})$  of  $-S_{-n}$  (n is a positive integer),  $Pe(S_{-2})$  and  $-Pe(S_{-n})$  are memorized, respectively,  $[Pe(S_{-1}) + Pe(S_{-2}) - +Pe(S_{-n})]$  A moving average deviation of the past transmission power last value is calculated by /n, An updating method of the transmission power initial value according to claim 1 making this moving average deviation into the transmission power initial value  $Pi(S_0)$  of the next transmission period  $S_0$ .

[Claim 3]When making a transmission period of T and transmission start time  $t_k + jT$  (j is arbitrary integers) into  $S_j$  for a cycle of a transmission period, memorizing the last transmission power initial value  $Pi(S_{-1})$  and the transmission power last value  $Pe(S_{-1})$  of transmission period  $S_{-1} - a \times Pi(S_{-1}) + (1-a) \times Pe(S_{-1})$  ( $0 < a < 1$ ) An updating method of the transmission power initial value according to claim 1 are alike, calculating index weighting average value of  $Pi(S_{-1})$  and  $Pe(S_{-1})$  more, and

making this index weighting average value into the transmission power initial value  $P_i$  ( $S_0$ ) of the next transmission period  $S_0$ .

[Claim 4]An updating method of the transmission power initial value according to claim 2 or 3 memorizing the transmission power last value  $P_e$  ( $S_{-1}$ ) of the last transmission period  $S_{-1}$ , and making this  $P_e$  ( $S_{-1}$ ) into the transmission power initial value  $P_i$  ( $S_0$ ) of the next transmission period  $S_0$ .

[Claim 5]When making into  $S_j$  a transmission period which are  $T$  and time  $t=t_k+t_jT$  ( $j$  is arbitrary integers) about a cycle of a transmission period, The past transmission period  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ , transmission power average value  $P_a$  of  $-S_n$  ( $n$  is a positive integer) ( $S_{-1}$ ), It memorizes respectively in quest of  $P_a$  ( $S_{-2}$ ) and  $-P_a$  ( $S_{-n}$ ), [ $P_a(S_{-1})+P_a$  ( $S_{-2}$ )  $- +P_a$  ( $S_{-n}$ )] A moving average deviation of the past transmission power average value is calculated by  $/n$ , An updating method of the transmission power initial value according to claim 1 making this moving average deviation into the transmission power initial value  $P_i$  ( $S_0$ ) of the next transmission period  $S_0$ .

[Claim 6]An updating method of the transmission power initial value according to claim 2 or 5 detecting speed of change of a propagation path and deciding a value of said  $n$  according to speed of change of said propagation path by supervising change of a transmission power instantaneous value in the past transmission period.

[Claim 7]When making a transmission period of  $T$  and transmission start time  $t_k+t_jT$  ( $j$  is arbitrary integers) into  $S_j$  for a cycle of a transmission period, while memorizing the transmission power initial value  $P_i$  ( $S_{-1}$ ) of the last transmission period  $S_{-1}$ , memorizing in quest of transmission power average value  $P_a$  ( $S_{-1}$ ) of the last transmission period  $S_{-1}$   $- axP_i(S_{-1})+(1-a) \times P_a$  ( $S_{-1}$ ) ( $0 \leq a < 1$ )

An updating method of the transmission power initial value according to claim 1 are alike, calculating index weighting average value of  $P_i$  ( $S_{-1}$ ) and  $P_a$  ( $S_{-1}$ ) more, and making this index weighting average value into the transmission power initial value  $P_i$  ( $S_0$ ) of the next transmission period  $S_0$ .

[Claim 8]An updating method of the transmission power initial value according to claim 5 or 7 memorizing in quest of transmission power average value  $P_a$  ( $S_{-1}$ ) of the last transmission period  $S_{-1}$ , and making this  $P_a$  ( $S_{-1}$ ) into the transmission power initial value  $P_i$  ( $S_0$ ) of the next transmission period  $S_0$ .

[Claim 9]An updating method of the transmission power initial value according to claim 3 or 7 detecting speed of change of a propagation path and deciding a value of said  $a$  according to speed of change of a propagation path by supervising change of a transmission power instantaneous value in the past transmission period.

[Claim 10]When making a transmission period of  $T$  and transmission start time  $t=t_k+t_jT$

(j is arbitrary integers) into  $S_j$  for a cycle of a transmission period, while memorizing the transmission power last value  $Pe(S_{-1})$  of the last transmission period  $S_{-1}$ . The past transmission period  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ , transmission power average value  $Pa$  of  $-S_{-n}$  (n is a positive integer) ( $S_{-1}$ ). It memorizes respectively in quest of  $Pa(S_{-2})$  and  $-Pa(S_{-n})$ . Speed of change of a propagation path is detected by supervising change of a transmission power instantaneous value in the past transmission period. According to speed of change of a propagation path. [ whether the last transmission power last value  $Pe(S_{-1})$  is made into the transmission power initial value  $Pi(S_0)$  of the next transmission period  $S_0$ , and ] In deciding whether to set a moving average deviation of the past transmission power average value to  $Pi(S_0)$  and setting a moving average deviation to  $Pi(S_0)$ . An updating method of the transmission power initial value according to claim 1 deciding a value of n according to speed of change of a propagation path, and calculating a moving average deviation by  $[Pa(S_{-1})+Pa(S_{-2})+...+Pa(S_{-n})] / n$ .

[Claim 11] When making a transmission period of T and transmission start time  $t_k+jT$  (j is arbitrary integers) into  $S_j$  for a cycle of a transmission period, While memorizing the last transmission power initial value  $Pi(S_{-1})$  and the transmission power last value  $Pe(S_{-1})$  of transmission period  $S_{-1}$ . It memorizes in quest of transmission power average value  $Pa(S_{-1})$  of the last transmission period  $S_{-1}$ . Speed of change of a propagation path is detected by supervising change of a transmission power instantaneous value in the past transmission period. According to speed of change of a propagation path. [ whether the last transmission power last value  $Pe(S_{-1})$  is made into the transmission power initial value  $Pi(S_0)$  of the next transmission period  $S_0$ , and ] It decides whether to set the last transmission power initial value  $Pi(S_0)$  and index weighting average value of last transmission power average value  $Pa(S_0)$  to  $Pi(S_0)$ . In setting index weighting average value to  $Pi(S_0)$ , according to speed of change of a propagation path, it decides a value of a, and it is  $a \times Pi(S_0) + (1-a) \times Pa(S_0)$  ( $0 \leq a < 1$ ).

An updating method of the transmission power initial value according to claim 1 are alike and calculating index weighting average value more.

---

[Translation done.]

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] In each of the discrete transmission period this invention polls the terminal of plurality [ base station ], and according [ a terminal ] to polling, It transmits with a transmission power initial value first, It is related with the updating method of said transmission power initial value of said terminal in radio communications systems, such as a CDMA (Code Division Multiple Access; code division multiplexing) system which amends transmission power according to the command from a base station after it.

[0002]

[Description of the Prior Art] The CDMA system which polls is constituted by the terminal A of  $N (=L \times M)$  individual, and the one base station B, for example like drawing 1.

Multiplex [ of the  $N$  terminals A ] is carried out at a time to  $L$  each of the  $M$  polling groups GP.

Like [ drawing 2 ], the base station B polls the one group GP to every time slot  $S$ , and carries out CDMA communication to the  $L$  terminals A of the group GP.

[0003] In a CDMA system, in order to maintain communication quality, it is necessary to control the transmission power of the terminal A so that the received power in the base station B becomes a reference electrode value. The transmission slot from time  $t=t_k+jT$  (as for the arbitrary integers from 1 to  $M$  and  $j$ , in  $k$ , arbitrary integers and  $T$  are transmission slot cycles) to  $t=t_k+jT+\text{deltat}$  ( $\text{deltat}$  is the length of a transmission slot and  $\text{deltat} < T$ ) of the terminal A is made into  $S_j$ . In transmission slot  $S_j$ , after the transmission power of the terminal A is set as the initial value  $P_i$  with the terminal A at transmission slot time-of-onset  $t=t_k+jT$ , sequential control of it is carried out by the base station B to transmission slot end time  $t=t_k+jT+\text{deltat}$ .

[0004] In the terminal A of drawing 3, and the lineblock diagram of the base station B, if the terminal A is polled from the base station B, it will set the transmission power  $P$  as the initial value  $P_i$  at transmission slot time-of-onset  $t=t_k+jT$ , and will transmit the spread modulating signal of send data to the base station B with the transmission power initial value  $P_i$ .

[0005] The base station B generates the power-controls numerals for controlling the transmission power of the terminal A, and transmits the spread modulating signal of these power-controls numerals to the terminal A so that it may ask for the displacement (received power displacement) from the reference electrode value of the received power value of a spread modulating signal and this received power

displacement may become small. The base station B transmits power-controls numerals one by one to transmission slot end time  $t=t_k+jT+\text{deltat}$ , after receiving the spread modulating signal transmitted with the transmission power initial value  $P_i$ .

[0006]The terminal A amends the transmission power  $P$  one by one to transmission slot end time  $t=t_k+jT+\text{deltat}$  according to the power-controls numerals recovered from the received spread modulating signal, after transmitting with the transmission power initial value  $P_i$ .

[0007]Thus, in transmission slot  $S_j$ , only the first transmission power initial value  $P_i$  is set up with the terminal A, and the transmission power  $P$  after it is controlled by the base station B according to received power displacement.

[0008]By the way, the propagation loss of a propagation path is changed in time by phasing or shadowing. If the received power of the base station B is changed by change of this propagation path, communication quality will deteriorate. In transmission slot  $S_j$ , the received power value of the base station B turns into a value near a reference electrode value, and can compensate change of a propagation path with the period by which the transmission power  $P$  is controlled according to received power displacement. However, in the period which transmits with the transmission power initial value  $P_i$ , if the transmission power initial value  $P_i$  is not set up so that the terminal A may compensate change of a propagation path, communication quality deteriorates.

[0009]In the following explanation, the median of an ideal transmission power instantaneous value and an ideal transmission power instantaneous value is called the ideal transmission power median for the instantaneous value of the ideal transmission power with which the momentary fluctuation of a propagation path is compensated thoroughly. The median of the time  $t$  is a value to which the probability that the ideal transmission power instantaneous value of the time  $t$  of one day will become larger than the median, and the probability which becomes smaller than the median become equal, when the cycle of the time profile of an ideal transmission power instantaneous value is 24 hours per day.

[0010]Drawing 17 is a figure explaining the updating method of the conventional transmission power initial value. In a training period the updating method of the transmission power initial value of drawing 17. The transmission power  $P$  of the terminal A is controlled according to the power-controls numerals which transmitted training data to the base station B from the terminal A, and were transmitted from the base station B, and a training value is calculated from the transmission power  $P$  of a training period in the terminal A, and let this training value be the transmission power



initial value  $P_i$ . A training value is average value of the transmission power  $P$  of a training period, for example. In the method of drawing 17, the transmission power initial value  $P_i$  is not updated, but the same transmission power initial value  $P_i$  is used by each transmission slot until training is carried out next.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to make into a transmission power electric power initial value the training value which is average value of the ideal transmission power instantaneous value of a training period, there are the following two problems in the art of the \*\*\*\*\* former [ deer ].

[0012] Drawing 18 is a figure explaining the 1st problem of conventional technology. Like drawing 18, when the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value is longer than the transmission slot cycle  $T$ , it is desirable to make the transmission power initial value  $P_i$  follow an ideal electric power instantaneous value. However, in conventional technology, since the training value which is average value of the ideal transmission power instantaneous value of a training period is made into the transmission power initial value  $P_i$  of each transmission slot, the transmission power initial value  $P_i$  does not follow an ideal transmission power instantaneous value.

[0013] Drawing 19 is a figure explaining the 2nd problem of conventional technology. When the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value is longer than the transmission slot cycle  $T$ , it is desirable to make the transmission power initial value  $P_i$  follow the ideal electric power median. However, in conventional technology, since the training value is made into the transmission power initial value  $P_i$  of each transmission slot, even if the ideal transmission power median has change, the transmission power initial value  $P_i$  does not follow the ideal transmission power median like drawing 19. Even if there is no change in the ideal transmission power median, when the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value is not longer enough than a training period, A training value turns into value [ median / ideal transmission power ] shifted, and the transmission power initial value  $P_i$  of each transmission slot turns into value [ median / ideal transmission power ] shifted.

[0014] This invention is made in order to solve the above-mentioned conventional problem, and an object of this invention is to provide the updating method of the transmission power initial value which can update a transmission power initial value according to change of a propagation path.

[0015]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose an updating method of a transmission power initial value of this invention, In each of a discrete transmission period a base station polls two or more terminals, and according [ a terminal ] to polling, It is an updating method of said transmission power initial value of said terminal in a radio communications system which transmits with a transmission power initial value first, and amends transmission power according to a command from a base station after it, Transmission power of a terminal of the past transmission period is memorized, and a transmission power initial value of the next transmission period is calculated from the past transmission power.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Before describing an embodiment of the invention, polling of a CDMA (Code Division Multiple Access: code division multiplexing) system is explained.

[0017] Drawing 1 is a lineblock diagram of the CDMA system of polling. The CDMA system of drawing 1 is constituted by the terminal A ( $A_1 - A_N$ ) of  $N (= L \times M)$  individual, and the one base station B. The polling group number of this CDMA system is  $M$ , and a terminal multiplexed number is  $L$ . Multiplex [ of  $N$  terminal  $A_1 - A_N$  ] is carried out at a time to  $L$  each of  $M$  polling group  $GP_1 - GP_M$ .

[0018] Drawing 2 is a figure explaining the polling method of the CDMA system of drawing 1. In drawing 2,  $S(t_1 + jT)$  ( $j$  is arbitrary integers) is a time slot from time  $t = t_1 + jT$  to  $t = t_1 + jT + \text{deltat}$ , and is a polling slot (transmission slot of terminal  $A_1 - A_L$ ) of polling group  $GP_1$ .  $S(tM + jT)$  is a time slot from time  $t = tM + jT$  to  $t = tM + jT + \text{deltat}$ , and is a polling slot (transmission slot of terminal  $A_{N-L+1} - A_N$ ) of polling group  $GP_M$ .  $\text{deltat}$  is the length of a time slot,  $T$  is a cycle of the transmission slot of the one terminal A, and it is  $T = M \times \text{deltat}$ .

[0019] In [ in the time slot  $S(t_1 + T)$ , the base station B polls group  $GP_1$ , carries out CDMA communication to terminal  $A_1 - A_L$ , and ] the following time slot  $S(t_2 + T)$ , Group  $GP_2$  is polled and it communicates with terminal  $A_{L+1} - A_{2L}$ . In [ hereafter, poll group  $GP_3 - GP_M$  one by one, communicate with terminal  $A_{2L+1} - A_N$  in the slots  $S(t_3 + T) - S(tM + T)$ , and ] the slot  $S(t_1)$ , Group  $GP_1$  is polled again and it communicates with terminal  $A_1 - A_L$ .

[0020] Drawing 3 is the terminal A of the CDMA system of drawing 1, and a lineblock diagram of the base station B. The terminal A is provided with the following in drawing 3.

The input terminal 1 of send data.

Modulation part 2a.

Power amplification section 3.

The demodulation section 4a, the decoding section 8, and the power controller 9.

The base station B is provided with the following.

Demodulation section 4b.

The output terminal 5 of received data.

Power measurement part 6.

The coding part 7 and modulation part 2b.

[0021]In the terminal A, the modulation part 2a, By giving digital modulation, such as PSK (Phase Shift Keying) abnormal conditions or the FSK (Frequency Shift Keying) abnormal conditions, to the send data inputted from the input terminal 1, (A carrier signal is modulated with the above-mentioned send data), A digital modulation signal is generated, by performing diffusion modulation by a spread code series to this digital modulation signal further, a spread modulating signal is generated and this spread modulating signal is sent to the power amplification section 3. The power amplification section 3 transmits the above-mentioned spread modulating signal to the base station B with the transmission power P by amplifying the above-mentioned spread modulating signal by the gain G decided according to gain control signal V from the power controller 9.

[0022]In the base station B, the demodulation section 4b restores to a digital modulation signal by performing spread demodulation by a spread code series to the received spread modulating signal, By furthermore performing digital demodulation, such as an PSK recovery and FSK demodulation, to this digital modulation signal, it restores to received data (it corresponds to the send data from the terminal A), and these received data are sent to the output terminal 5 and the power measurement part 6. The power measurement part 6 measures a received power value from the inputted received data, asks for the displacement (received power displacement) from the reference electrode value of this received power value, and sends this received power displacement to the coding part 7.

[0023]The coding part 7 generates the control code C, and sends it to modulation part 2b. This control code C is polling control numerals or power-controls numerals. Polling control numerals are for polling the terminal A and notifying a transmission slot to the terminal A. Power-controls numerals are for controlling the transmission power of the terminal A according to received power displacement in a transmission slot. Modulation part 2b gives digital modulation, such as PSK modulation or the FSK abnormal conditions, to the inputted control code C (a carrier signal is modulated with

the above-mentioned power-controls numerals C), performs diffusion modulation by a spread code series to this digital modulation signal further, and transmits this spread modulating signal to the terminal A.

[0024]In the terminal A, the demodulation section 4a restores to a digital modulation signal by performing spread demodulation by a spread code series to a spread modulating signal. By furthermore performing digital demodulation, such as an PSK recovery and FSK demodulation, to this digital modulation signal, it restores to the control code C and this control code C is sent to the decoding section 8.

[0025]The decoding section 8 decodes the inputted control code C to control data D, and sends it to the power controller 9. Control data D is the polling control data D1 which is decode data of polling control numerals, or the power control data D2 which is decode data of power-controls numerals.

[0026]The gain G of the power amplification section 3 supports gain control signal V linearly, and the transmission power P supports the gain G of the power amplification section 3 linearly. Therefore, the transmission power P corresponds to gain control signal V linearly.

[0027]By recognizing the timing of a transmission slot with the polling control data D1, and making gain control signal V into the initial value  $V_i$  at the time of a transmission slot start, the power controller 9 sets the transmission power P as the initial value  $P_i$ , and starts transmission. If the power control data D2 is inputted into a transmission slot, according to this power control data D2, gain control signal V will be changed and the transmission power P will be amended. If a transmission slot is completed, transmission power P will be set to 0 by gain control signal V, and transmission will be ended.

[0028]Thus, in transmission slot  $S_j$  from time  $t=t_k+jT$  ( $j$  is arbitrary integers) to  $t=t_k+jT+\text{deltat}$ , The transmission power initial value  $P_i$  which is the transmission power P of the beginning ( $t=t_k+jT$ ) of the terminal A, It is set up with the terminal A, and after the terminal A receives power-controls numerals first, the transmission power P of the terminal A by the time of the end of a slot ( $t=t_k+jT+\text{deltat}$ ) is controlled by the base station B according to received power displacement.

[0029]The 1st embodiment drawing 4 is a figure explaining the updating method of the transmission power initial value of a 1st embodiment. In drawing 4,  $S_j$  is a transmission slot from time  $t=t_k+jT$  to  $t=t_k+jT+\text{deltat}$ .  $P_i(S_j)$  is a transmission power initial value of transmission slot  $S_j$ , and is the transmission power P until transmission power amendment is started from time  $t=t_k+jT$ .  $P_e(S_j)$  is the transmission power last value of transmission slot  $S_j$ , and is sending end time  $t=t_k+jT+\text{deltat}$  or the transmission power

P in front of that.

[0030]The updating method of the transmission power initial value of a 1st embodiment memorizes the transmission power last value  $P_e(S_{i-1})$  of the last transmission slot  $S_{i-1}$ , and makes this  $P_e(S_{i-1})$  the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the next transmission period  $S_0$ .

[0031]Drawing 5 is a lineblock diagram of the power controller 9 of the terminal A which applied the updating method of the transmission power initial value of a 1st embodiment. In drawing 5, a gain control signal initial value and  $V_e$  of a gain control signal for the control data (the polling control data D1 or power control data D2) and V to which D was transmitted from the base station B to control the gain of the power amplification section 3, and  $V_i$  are the gain control signal last values.

[0032]The gain control signal last value  $V_e$  of  $V_i(S_j)$  and transmission slot  $S_j$  is set to  $V_e(S_j)$  for the gain control signal initial value  $V_i$  of transmission slot  $S_j$ . The gain control signal initial value  $V_i(S_j)$  is gain control signal [ until transmission power amendment is started from time  $t=t_k+t_jT$  ] V. The gain control signal last value  $V_e(S_j)$  is sending end time  $t=t_k+t_jT+\text{deltat}$  or gain control signal [ in front of that ] V. Gain control signal V corresponds to the transmission power P linearly. The gain control signal last value  $V_e(S_j)$  corresponds to the transmission power initial value  $P_i(S_j)$ , and the gain control signal last value  $V_e(S_j)$  is equivalent to the transmission power last value  $P_e(S_j)$ .

[0033]The power controller 9 of drawing 5 is provided with the following.

Gain control part 11.

Last value selecting part 12.

The gain control part 11 and the last value selecting part 12 recognize the timing of transmission slot  $S_j$  with the polling control data D1 from the base station B. Although operation of the power controller 9 when updating the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of transmission slot  $S_0$  is explained below, the updating operation of the transmission power initial value  $P_i(S_j)$  of transmission slot  $S_j$  is also the same.

[0034]In transmission slot  $S_{i-1}$ , the last value selecting part 12 memorizes the gain control signal last value  $V_e(S_{i-1})$ , and sends this  $V_e(S_{i-1})$  to the gain control part 11 as the gain control signal initial value  $V_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ .

[0035]The gain control part 11 sets the transmission power P as the initial value  $P_i(S_0)$  ( $=P_e(S_{i-1})$ ) by making gain control signal V into the initial value  $V_i(S_0)$  ( $=V_e(S_{i-1})$ ) at the time of the start of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A starts transmission with the transmission power initial value  $P_i(S_0)$ . If the power control data D2 is inputted after a transmission start, gain control signal V will be fluctuated

according to this power control data D2, and the transmission power P will be amended so that an ideal transmission power instantaneous value may be followed. Transmission power P is set to 0 by lowering gain control signal V at the time of the end of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A suspends transmission.

[0036] Like drawing 4, when the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value is longer than the transmission slot cycle T, it is desirable to make the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  follow an ideal transmission power instantaneous value.

[0037] According to this 1st embodiment, since the transmission power last value  $P_e(S_{-1})$  of the last transmission slot  $S_{-1}$  is made into the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ , the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  follows an ideal transmission power instantaneous value. Therefore, the 1st problem of the above-mentioned conventional technology is solvable.

[0038] Thus, according to a 1st embodiment, in the terminal A, the transmission power last value  $P_e(S_{-1})$  of the last transmission slot  $S_{-1}$  is memorized. By making this  $P_e(S_{-1})$  into the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ , a transmission power initial value can be updated so that it may correspond to change of a propagation path.

[0039] The 2nd embodiment drawing 6 is a figure explaining the updating method of the transmission power initial value of a 2nd embodiment. As for  $S_j$  in drawing 6, the transmission power initial value of transmission slot  $S_j$  and  $P_e(S_j)$  of the transmission slot from time  $t=t_k+jT$  to  $t=t_k+jT+\text{deltat}$  and  $P_i(S_j)$  are the transmission power last values of transmission slot  $S_j$ .

[0040] The updating method of the transmission power initial value of a 2nd embodiment, The past transmission slot  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ , the transmission power last value  $P_e(S_{-1})$  of  $-S_{-n}$  (n is a positive integer),  $P_e(S_{-2})$  and  $-P_e(S_{-n})$  are memorized, respectively. About the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ , it is  $P_i(S_0) = P_{en} = [+P_e(S_{-n})]/n$ . — (1)  $[P_e(S_{-1}) + P_e(S_{-2}) - P_e(S_{-n})]$  — It is alike and asks more. That is, the transmission power moving average deviation  $P_{en}$  is calculated from the past transmission power last value  $P_e(S_{-1})$ ,  $P_e(S_{-2})$ , and  $-P_e(S_{-n})$ , and this moving average deviation  $P_{en}$  is made into the following transmission power initial value  $P_i(S_0)$ . In this 2nd embodiment, the special case where the last value number n is set to  $n=1$  is equivalent to a 1st embodiment of the above.

[0041] Drawing 7 is a lineblock diagram of the power controller 9 of the terminal A which applied the updating method of the transmission power initial value of a 2nd

embodiment. As for control data (the polling control data D1 or power control data D2) and V, in drawing 7, a gain control signal initial value and Ve of a gain control signal and Vi are [ D ] the gain control signal last values. Ven is the gain control signal moving average deviation calculated as the gain control signal initial value Vi.

[0042]The power controller 9 of drawing 7 is provided with the following.

Gain control part 21.

Last value selecting part 22.

Moving-average-arithmetic part 23.

The gain control part 21 and the last value selecting part 22 recognize the timing of transmission slot  $S_j$  with the polling control data D1 from the base station B. Although operation of the power controller 9 when updating the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of transmission slot  $S_0$  is explained below, the updating operation of the transmission power initial value  $P_i(S_j)$  of transmission slot  $S_j$  is also the same.

[0043]In transmission slot  $S_j$ , the last value selecting part 22 holds the gain control signal last value  $Ve(S_j)$ , and sends this gain control signal last value  $Ve(S_j)$  to the moving-average-arithmetic part 23.

[0044]The moving-average-arithmetic part 23 The past transmission slot  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ , the gain control signal last value  $Ve(S_{-1})$  of  $-S_{-n}$ ,  $Ve(S_{-2})$  and  $-Ve(S_{-n})$  are memorized, respectively. About the gain control signal initial value  $Vi(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ , it is  $Vi(S_0) = Ven = [+Pe(S_{-n})]/n$ . -- (2) [  $Ve(S_{-1}) + Ve(S_{-2}) - ]$

It is alike, and asks more and this gain control signal initial value  $Vi(S_0)$  is sent to the gain control part 21.

[0045]The gain control part 21 sets the transmission power P as the initial value  $P_i(S_0)$  of the above-mentioned (1) formula by making gain control signal V into the initial value  $Vi(S_0)$  of the above-mentioned (2) formula at the time of the start of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A starts transmission with the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the above-mentioned (1) formula. If the power control data D2 is inputted after a transmission start, gain control signal V will be fluctuated according to this power control data D2, and the transmission power P will be amended so that an ideal transmission power instantaneous value may be followed. Transmission power P is set to 0 by lowering gain control signal V at the time of the end of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A suspends transmission.

[0046]When the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value is shorter than the transmission slot cycle T, it is [ like / drawing 6 ] desirable to make the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  follow the ideal transmission power median.

[0047]In this 2nd embodiment, the past transmission slot  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ , the transmission

power last value  $Pe(S_{-1})$  of  $-S_{-n}$ . The transmission power moving average deviation  $Pen$  is calculated from  $Pe(S_{-2})$  and  $-Pe(S_{-n})$ , and this  $Pen$  is made into the transmission power initial value  $Pi(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ . The transmission power moving average deviation  $Pen$  will turn into a value approximated to the ideal transmission power median, if the last value number  $n$  is an appropriate value according to the length of the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value. According to a 1st embodiment of the above, when the ideal transmission power median is changed like to drawing 6, the transmission power initial value  $Pi$  may shift from the ideal transmission power median greatly. However, in this 2nd embodiment, even if it changes the ideal transmission power median like to drawing 6, the transmission power initial value  $Pi$  does not shift from the ideal transmission power median greatly, and is followed at the ideal transmission power median. That is, the 2nd problem of the above-mentioned conventional technology is solvable. In a 2nd embodiment, it is necessary to increase the last value number  $n$ , so that the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value is long. The transmission power median flattery sensitivity of the transmission power initial value  $Pi$  becomes high, so that there is little last value number  $n$ .

[0048] According to a 2nd embodiment, in the terminal A. Thus, the past transmission slot  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ , the transmission power last value  $Pe(S_{-1})$  of  $-S_{-n}$ ,  $Pe(S_{-2})$  and  $-Pe(S_{-n})$  are memorized, respectively. By calculating the moving average deviation of the past transmission power last value, and making this moving average deviation into the transmission power initial value  $Pi(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ , a transmission power initial value can be updated so that it may correspond to change of a propagation path.

[0049] The transmission power initial value updating method of a 3rd embodiment [3rd] of an embodiment, The last transmission power initial value  $Pi(S_{-1})$  and the transmission power last value  $Pe(S_{-1})$  of transmission slot  $S_{-1}$  are memorized, About the transmission power initial value  $Pi(S_0)$  of the next transmission period  $S_0$ , it is  $Pi(S_0) = Pea - a \times Pi(S_{-1}) + (1-a) \times Pe(S_{-1})$ . — (3)

It is alike and asks more. That is, the transmission power index weighting average value  $Pea$  is calculated from the last transmission power initial value  $Pi(S_{-1})$  and the transmission power last value  $Pe(S_{-1})$ , and this transmission power index weighting average value  $Pea$  is made into the following transmission power initial value  $Pi(S_0)$ . In the above-mentioned (3) formula,  $a$  is an oblivion coefficient and is  $0 < a < 1$ . In this 3rd embodiment, the special case where the oblivion coefficient  $a$  is set to  $a = 0$  is equivalent to a 1st embodiment of the above.



[0050] Drawing 8 is a lineblock diagram of the power controller 9 of the terminal A which applied the updating method of the transmission power initial value of a 3rd embodiment. In drawing 8, D is control data (the polling control data D1 or power control data D2), V is a gain control signal, Vi is a gain control signal initial value, and Ve is the gain control signal last value. Vea is the gain control signal index weighting average value calculated as the gain control signal initial value Vi.

[0051] The power controller 9 of drawing 8 is provided with the following.

Gain control part 31.

Last value selecting part 32.

Index weighting averaging operator part 33.

The gain control part 31 and the last value selecting part 32 recognize the timing of transmission slot  $S_j$  with the polling control data D1 from the base station B. Although operation of the power controller 9 when updating the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of transmission slot  $S_0$  is explained below, the updating operation of the transmission power initial value  $P_i(S_j)$  of transmission slot  $S_j$  is also the same.

[0052] In the last transmission slot  $S_{-1}$ , the last value selecting part 32 holds the gain control signal last value  $V_e(S_{-1})$ , and sends this  $V_e(S_{-1})$  to the index weighting averaging operator part 33.

[0053] The index weighting averaging operator part 33 has memorized the last gain control signal initial value  $V_i(S_{-1})$  and the gain control signal last value  $V_e(S_{-1})$  of transmission slot  $S_{-1}$ . About the gain control signal initial value  $V_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ , it is  $V_i(S_0) = V_{ea} = \alpha V_i(S_{-1}) + (1 - \alpha) \times V_e(S_{-1})$ . -- (4)

It is alike and asks more, and while memorizing this gain control signal initial value  $V_i(S_0)$ , it sends to the gain control part 31.

[0054] The gain control part 31 sets the transmission power P as the initial value  $P_i(S_0)$  of the above-mentioned (1) formula by making gain control signal V into the initial value  $V_i(S_0)$  of the above-mentioned (4) formula at the time of the start of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A starts transmission with the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the above-mentioned (1) formula. If the power control data D2 is inputted after a transmission start, gain control signal V will be fluctuated according to this power control data D2, and the transmission power P will be amended so that an ideal transmission power instantaneous value may be followed. Transmission power P is set to 0 by lowering gain control signal V at the time of the end of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A suspends transmission.

[0055] When the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value is shorter than the transmission slot cycle T, it is desirable to make the transmission

power initial value  $P_i(S_0)$  follow the ideal transmission power median.

[0056] In this 3rd embodiment, the transmission power index weighting average value  $Pe_a$  is calculated from the last transmission power initial value  $P_i(S_{-1})$  and the transmission power last value  $Pe(S_{-1})$  of transmission slot  $S_{-1}$ . This  $Pe_a$  is made into the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ . The transmission power index weighting average value  $Pe_a$  will turn into a value approximated to the ideal transmission power median, if the oblivion coefficient  $a$  is an appropriate value according to the length of the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value. Therefore, even if it changes the ideal transmission power median, the transmission power initial value  $P_i$  does not shift from the ideal transmission power median greatly, and follows the ideal transmission power median. That is, the 2nd problem of the above-mentioned conventional technology is solvable. In a 3rd embodiment, it is necessary to enlarge the oblivion coefficient  $a$ , so that the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value is long. The transmission power median flattery sensitivity of the transmission power initial value  $P_i$  becomes high, so that the oblivion coefficient  $a$  is made small.

[0057] In this 3rd embodiment, although a transmission power initial value is calculated by an index weighting averaging operator, the circuit structure of the index weighting averaging operator part 33 is smaller than the moving-average-arithmetic part 23 of a 2nd embodiment of the above. Therefore, circuit structure of the terminal A can be made smaller than a 2nd embodiment of the above.

[0058] Thus, according to a 3rd embodiment, in the terminal A, the last transmission power initial value  $P_i(S_{-1})$  and the transmission power last value  $Pe(S_{-1})$  of transmission slot  $S_{-1}$  are memorized. By calculating the index weighting average value of  $P_i(S_{-1})$  and  $Pe(S_{-1})$ , and making this index weighting average value into the following transmission power initial value  $P_i(S_0)$ , a transmission power initial value can be updated so that it may correspond to change of a propagation path.

[0059] The updating method of the transmission power initial value of a 4th embodiment [ 4th ] of an embodiment. In either of a 2nd or 3rd embodiment of the above, the speed of change of a propagation path is detected by supervising change of the transmission power instantaneous value in the past transmission slot. According to the speed of change of a propagation path, the last value number  $n$  of moving average arithmetic or the oblivion coefficient  $a$  of an index weighting averaging operator is decided. When  $n=1$  or  $a=0$  is used, it becomes the same as a 1st embodiment of the above. That is, according to the speed of change of a propagation path, the last value number  $n$  or the oblivion coefficient  $a$  is changed, and a 1st, 2nd, or

3rd embodiment of the above is realized.

[0060] Drawing 9 is a lineblock diagram of the power controller 9 of the terminal A which applied the updating method of the transmission power initial value of a 4th embodiment. As for control data (the polling control data D1 or power control data D2) and V, in drawing 9, a gain control signal initial value and  $V_e$  of a gain control signal and  $V_i$  are [D] the gain control signal last values. E is a propagation path detection signal for notifying the speed of change of a propagation path. n is the last value number of the above (1) and (2) types, and a is an oblivion coefficient of the above (3) and (4) types.  $V_{en}$  is a gain control signal moving average deviation of the above-mentioned (2) formula, and  $V_{ea}$  is the gain control signal index weighting average value of the above-mentioned (4) formula.

[0061] The last value number n when calculating the gain control signal initial value  $V_i$  ( $S_j$ ) (therefore, transmission power initial value  $P_i$  ( $S_j$ )) of transmission slot  $S_j$  is set to n ( $S_j$ ), and the oblivion coefficient a is set to a ( $S_j$ ).

[0062] The power controller 9 of drawing 9 is provided with the following.

Gain control part 41.

Transmission power Monitoring Department 42.

Averaging operator control section 43.

The last value selecting part 44 and the averaging operator part 45.

The gain control part 41, the transmission power Monitoring Department 42, and the last value selecting part 44 recognize the timing of transmission slot  $S_j$  with the polling control data D1 from the base station B. Although operation of the power controller 9 when updating the transmission power initial value  $P_i$  ( $S_0$ ) of transmission slot  $S_0$  is explained below, the updating operation of the transmission power initial value  $P_i$  ( $S_j$ ) of transmission slot  $S_j$  is also the same.

[0063] The last value selecting part 44 is the last value selecting part 22 of drawing 7, or the last value selecting part 32 of drawing 8. The averaging operator part 45 is the moving-average-arithmetic part 23 of drawing 7, or the index weighting averaging operator part 33 of drawing 8.

[0064] The transmission power Monitoring Department 42 supervises change of the instantaneous value of the transmission power P by supervising change of the instantaneous value of gain control signal V in transmission slot  $S_j$ . The speed of change of a propagation path is detected from change of the instantaneous value of the transmission power P, and a propagation path detection signal notifies the speed of change of this propagation path to the averaging operator control section 43. In the period when the transmission power P is controlled by the base station B in

transmission slot  $S_i$ , change of the instantaneous value of the transmission power  $P$  is followed at change of an ideal transmission power instantaneous value. Change of an ideal transmission power instantaneous value follows change of a propagation path. Therefore, the speed of change of a propagation path is detectable by supervising change of the instantaneous value (instantaneous value of gain control signal  $V$ ) of the transmission power  $P$ . For example, the maximal value number or the minimal value number of the transmission power  $P$  of transmission slot  $S_i$  is counted, and these number is sent to the averaging operator control section 43 by a propagation path detection signal. In this case, change of a propagation path will be quick, so that there is much maximal value number or minimal value number.

[0065] According to the speed of change of the propagation path in the last transmission slot  $S_{i-1}$ , or the speed of change of the propagation path in two or more past transmission slots, the averaging operator control section 43 determines the last value number  $n(S_0)$  or the oblivion coefficient  $a(S_0)$ , and notifies it to the averaging operator part 45. Like drawing 6, change (change of an ideal transmission power instantaneous value) of a propagation path is set as  $n(S_0) \geq 2$  and  $a(S_0) > 0$ , when quick. Like drawing 4, in being late, change (change of an ideal transmission power instantaneous value) of a propagation path is set as  $n(S_0) = 1$  and  $a(S_0) = 0$ , and becomes the same as the power controller 9 of a 1st embodiment of the above.

[0066] The averaging operator part 45 carries out moving average arithmetic of the above-mentioned (2) formula with the last value number  $n(S_0)$  notified from the averaging operator control section 43, and calculates the gain control signal initial value  $V_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ . Or the index weighting operation of the above-mentioned (4) formula is carried out by the oblivion coefficient  $a(S_0)$  notified from the averaging operator control section 43, and the gain control signal initial value  $V_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$  is calculated. And the calculated gain control signal initial value  $V_i(S_0)$  is sent to the gain control part 41.

[0067] The gain control part 41 sets the transmission power  $P$  as the initial value  $P_i(S_0)$  by making gain control signal  $V$  into the initial value  $V_i(S_0)$  into which it was inputted from the averaging operator part 45 at the time of the start of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A starts transmission with the transmission power initial value  $P_i(S_0)$ . If the power control data D2 is inputted after a transmission start, gain control signal  $V$  will be fluctuated according to this power control data D2, and the transmission power  $P$  will be amended so that an ideal transmission power instantaneous value may be followed. Transmission power  $P$  is set to 0 by lowering gain control signal  $V$  at the time of the end of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the

terminal A suspends transmission.

[0068] In this 4th embodiment, the speed of change of a propagation path is detected by supervising change of the transmission power instantaneous value in the past transmission period. Since he is trying to decide the last value number  $n$  of moving average arithmetic, or the oblivion coefficient  $a$  of an index weighting averaging operator according to the speed of change of a propagation path, A 1st embodiment of the above, a 2nd embodiment of the above, or a 1st embodiment of the above and a 3rd embodiment of the above can be properly used according to the speed (the length of the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value) of change of a propagation path. Thereby, the transmission power initial value  $P_i$  follows the ideal transmission power median, when change (change of an ideal transmission power instantaneous value) of a propagation path is quick, and when late, it follows an ideal transmission power instantaneous value. Therefore, the 1st problem and 2nd problem of the above-mentioned conventional technology are solvable.

[0069] Thus, in [ according to a 4th embodiment ] either of a 2nd or 3rd embodiment of the above, The speed of change of a propagation path is detected by supervising change of the transmission power instantaneous value in the past transmission slot. According to the speed of change of a propagation path, by deciding the last value number  $n$  of moving average arithmetic, or the oblivion coefficient  $a$  of an index weighting averaging operator, a transmission power initial value can be updated so that it may correspond to change of a propagation path.

[0070] The 5th embodiment drawing 10 is a figure explaining the updating method of the transmission power initial value of a 5th embodiment. In drawing 10,  $S_j$  is a transmission slot from time  $t=t_k+jT$  to  $t=t_k+jT+\text{deltat}$ , and  $P_i(S_j)$  is a transmission power initial value of transmission slot  $S_j$ ,  $P_a(S_j)$  is the transmission power slot average value of transmission slot  $S_j$ , and is the average value from time  $t=t_k+jT$  to  $t=t_k+jT+\text{deltat}$  of the instantaneous value of the transmission power  $P$ .

[0071] The updating method of the transmission power initial value of a 5th embodiment is memorized in quest of transmission power average value  $P_a(S_{-1})$  of the last transmission slot  $S_{-1}$ , and makes this  $P_a(S_{-1})$  the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the next transmission period  $S_0$ .

[0072] Drawing 11 is a lineblock diagram of the power controller 9 of the terminal A which applied the updating method of the transmission power initial value of a 5th embodiment. As for control data (the polling control data D1 or power control data D2) and  $V$ , in drawing 11, a gain control signal and  $V_i$  of D are gain control signal initial values.  $V_a$  is gain control signal slot average value.

[0073]The gain control signal average value  $V_a$  of transmission slot  $S_j$  is set to  $V_a(S_j)$ . The gain control signal slot average value  $V_a(S_j)$  is average value from time  $t=t_k+jT$  to  $t=t_k+jT+\text{deltat}$  of the instantaneous value of gain control signal  $V$ , and corresponds to transmission power slot average value  $P_a(S_j)$ .

[0074]The power controller 9 of drawing 11 is provided with the following.

Gain control part 51.

Slot averaging part 52.

The gain control part 51 and the slot averaging part 52 recognize the timing of transmission slot  $S_j$  with the polling control data D1 from the base station B. Although operation of the power controller 9 when updating the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of transmission slot  $S_0$  is explained below, the updating operation of the transmission power initial value  $P_i(S_j)$  of transmission slot  $S_j$  is also the same.

[0075]In transmission slot  $S_{-1}$ , the slot averaging part 52 calculates the gain control signal slot average value  $V_a(S_{-1})$ , and sends this  $V_e(S_{-1})$  to the gain control part 51 as the gain control signal initial value  $V_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ .

[0076]The gain control part 51 sets the transmission power  $P$  as the initial value  $P_i(S_0)$  ( $=P_a(S_{-1})$ ) by making gain control signal  $V$  into the initial value  $V_i(S_0)$  ( $=V_a(S_{-1})$ ) at the time of the start of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A starts transmission with the transmission power initial value  $P_i(S_0)$ . If the power control data D2 is inputted after a transmission start, gain control signal  $V$  will be fluctuated according to this power control data D2, and the transmission power  $P$  will be amended so that an ideal transmission power instantaneous value may be followed.

Transmission power  $P$  is set to 0 by lowering gain control signal  $V$  at the time of the end of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A suspends transmission.

[0077]According to this 5th embodiment, transmission power average value  $P_a(S_{-1})$  of the last transmission slot  $S_{-1}$  is made into the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ . Like drawing 10, when the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value is shorter enough than transmission slot length  $\text{deltat}$ , Since the slot average value of an ideal transmission power instantaneous value resembles the ideal transmission power median, transmission power slot average value  $P_a(S_{-1})$  becomes the value approximated to the ideal transmission power median in transmission slot  $S_{-1}$ . Therefore, when the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value is shorter enough than transmission slot length  $\text{deltat}$ , even if it changes the ideal transmission power median like drawing 10, the transmission power initial value  $P_i$  does not shift from the ideal transmission power median greatly, and follows the ideal transmission power median.

That is, the 2nd problem of the above-mentioned conventional technology is solvable. [0078] Thus, according to a 5th embodiment, in the terminal A, it memorizes in quest of transmission power average value  $Pa(S_{-1})$  of the last transmission slot  $S_{-1}$ . By making this  $Pa(S_{-1})$  into the transmission power initial value  $Pi(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ , it can respond to change of a propagation path.

[0079] The 6th embodiment drawing 12 is a figure explaining the updating method of the transmission power initial value of a 6th embodiment.  $S_j$  in drawing 12 The transmission slot from time  $t=t_k+jT$  to  $t=t_k+jT+\text{deltat}$ ,  $Pi(S_j)$  is a transmission power initial value of transmission slot  $S_j$ , and  $Pa(S_j)$  is the transmission power slot average value of transmission slot  $S_j$ .

[0080] The transmission power initial value updating method of a 6th embodiment, The past transmission period  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ , transmission power average value  $Pa$  of  $-S_{-n}$  ( $n$  is a positive integer) ( $S_{-1}$ ). It memorizes respectively in quest of  $Pa(S_{-2})$  and  $-Pa(S_{-n})$ . About the transmission power initial value  $Pi(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ , they are  $Pi(S_0) = Pan = [Pa(S_{-1}) + Pa(S_{-2}) - Pa(S_{-n})] / n$ . — (5)

It is alike and asks more. That is, the transmission power moving average deviation  $Pan$  is calculated from the past transmission power slot average value  $Pa(S_{-1})$  and  $Pa(S_{-2})$  and  $-Pa(S_{-n})$ , and this transmission power moving average deviation  $Pan$  is made into the following transmission power initial value  $Pi(S_0)$ . In this 6th embodiment, the special case where the slot average value number  $n$  is set to  $n=1$  is equivalent to a 5th embodiment of the above.

[0081] Drawing 13 is a lineblock diagram of the power controller 9 of the terminal A which applied the updating method of the transmission power initial value of a 6th embodiment. As for control data (the polling control data D1 or power control data D2) and  $V$ , in drawing 13, a gain control signal initial value and  $Va$  of a gain control signal and  $Vi$  are  $[D]$  gain control signal slot average value.  $Van$  is a gain control signal moving average deviation.

[0082] The power controller 9 of drawing 13 is provided with the following.

Gain control part 61.

Slot averaging part 62.

Moving-average-arithmetic part 63.

The gain control part 61 and the slot averaging part 62 recognize the timing of transmission slot  $S_j$  with the polling control data D1 from the base station B. Although operation of the power controller 9 when updating the transmission power initial value  $Pi(S_0)$  of transmission slot  $S_0$  is explained below, the updating operation of the transmission power initial value  $Pi(S_j)$  of transmission slot  $S_j$  is also the same.

[0083] In transmission slot  $S_j$ , the slot averaging part 62 calculates the gain control signal slot average value  $V_a(S_j)$ , and sends this  $V_a(S_j)$  to the moving-average-arithmetic part 63.

[0084] The moving-average-arithmetic part 63 The past transmission slot  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ , the gain control signal average value  $V_a(S_{-1})$  of  $-S_{-n}$ ,  $V_a(S_{-2})$  and  $-V_a(S_{-n})$  are memorized, respectively, About the gain control signal initial value  $V_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ , they are  $V_i(S_0) = V_{an} = [V_a(S_{-1}) + V_a(S_{-2}) - +P_a(S_{-n})] / n$ . — (6) It is alike, and asks more and this gain control signal initial value  $V_i(S_0)$  is sent to the gain control part 61.

[0085] The gain control part 61 sets the transmission power  $P$  as the initial value  $P_i(S_0)$  of the above-mentioned (5) formula by making gain control signal  $V$  into the initial value  $V_i(S_0)$  of the above-mentioned (6) formula at the time of the start of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A starts transmission with the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the above-mentioned (1) formula. If the power control data D2 is inputted after a transmission start, gain control signal  $V$  will be fluctuated according to this power control data D2, and the transmission power  $P$  will be amended so that an ideal transmission power instantaneous value may be followed. Transmission power  $P$  is set to 0 by lowering gain control signal  $V$  at the time of the end of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A suspends transmission.

[0086] In this 6th embodiment, the past transmission slot  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ , transmission power slot average value  $P_a$  of  $-S_{-n}$  ( $S_{-1}$ ). The transmission power moving average deviation  $P_{an}$  is calculated from  $P_a(S_{-2})$  and  $-P_a(S_{-n})$ , and this  $P_{an}$  is made into the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ . When, as for transmission power slot average value  $P_a$ , the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value becomes comparatively long (about the half of for example, transmission slot length  $\Delta t$ ), it stops approximating transmission power slot average value  $P_a$  to the ideal transmission power median. However, the transmission power moving average deviation  $P_{an}$  will turn into a value approximated to the ideal transmission power median, if the slot average value number  $n$  is an appropriate value according to the length of the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value. Therefore, even if it changes the ideal transmission power median, the transmission power initial value  $P_i$  does not shift from the ideal transmission power median greatly, and follows the ideal transmission power median. That is, the 2nd problem of the above-mentioned conventional technology is solvable.

[0087] In a 6th embodiment, it is necessary to increase the slot average value number



n, so that the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value is long. However, if the slot average value number n is increased, the transmission power median flattery sensitivity of the transmission power initial value  $P_i$  will become blunt. Therefore, this 6th embodiment (in the case of  $n \geq 2$ ) can follow the ideal transmission power median, even if the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value is long, but flattery sensitivity becomes blunt rather than a 5th embodiment (in the case of  $n = 1$ ) of the above.

[0088] In a 6th embodiment, since the transmission power moving average deviation  $P_{an}$  is calculated from transmission power slot average value  $P_a$ , the appropriate value of n becomes small rather than the case where the transmission power moving average deviation  $P_{an}$  is calculated from the transmission power last value  $P_e$ . Therefore, flattery sensitivity can be made higher than a 2nd embodiment of the above.

[0089] According to a 6th embodiment, in the terminal A Thus, the past transmission slot  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ , transmission power average value  $P_a$  of  $-S_{-n}$  ( $S_{-1}$ ). It memorizes respectively in quest of  $P_a$  ( $S_{-2}$ ) and  $-P_a$  ( $S_{-n}$ ). By calculating the moving average deviation of the past transmission power slot average value, and making this moving average deviation into the transmission power initial value  $P_i$  ( $S_0$ ) of the next transmission slot  $S_0$ , a transmission power initial value can be updated so that it may correspond to change of a propagation path.

[0090] The updating method of the transmission power initial value of a 7th embodiment [ 7th ] of an embodiment, While memorizing the transmission power initial value  $P_i$  ( $S_{-1}$ ) of the last transmission slot  $S_{-1}$ . It memorizes in quest of transmission power average value  $P_a$  ( $S_{-1}$ ) of the last transmission slot  $S_{-1}$ , and is  $P_i(S_0) = P_{aa} = a \times P_i(S_{-1}) + (1-a) \times P_a(S_{-1})$ . — (7)

It is alike and asks more. That is, the transmission power index weighting average value  $P_{aa}$  is calculated from the last transmission power initial value  $P_i$  ( $S_{-1}$ ) and transmission power slot value  $P_a$  ( $S_{-1}$ ), and this transmission power index weighting average value  $P_{aa}$  is made into the following transmission power initial value  $P_i$  ( $S_0$ ). In this 7th embodiment, the special case where the oblivion coefficient a is set to  $a = 0$  is equivalent to a 5th embodiment of the above.

[0091] Drawing 14 is a lineblock diagram of the power controller 9 of the terminal A which applied the updating method of the transmission power initial value of a 7th embodiment. As for control data (the polling control data D1 or power control data D2) and V, in drawing 14, a gain control signal initial value and  $V_a$  of a gain control signal and  $V_i$  are [ D ] gain control signal slot average value.  $V_{aa}$  is gain control signal index

weighting average value.

[0092]The power controller 9 of drawing 14 is provided with the following.

Control voltage generation part 71.

Slot averaging part 72.

Moving-average-arithmetic part 73.

The gain control part 71 and the slot averaging part 72 recognize the timing of transmission slot  $S_j$  with the polling control data D1 from the base station B. Although operation of the power controller 9 when updating the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of transmission slot  $S_0$  is explained below, the updating operation of the transmission power initial value  $P_i(S_j)$  of transmission slot  $S_j$  is also the same.

[0093]In the last transmission slot  $S_{-1}$ , the slot averaging part 72 calculates the gain control signal slot average value  $V_a(S_{-1})$ , and sends this  $V_a(S_{-1})$  to the index weighting averaging operator part 73.

[0094]The index weighting averaging operator part 73 has memorized the last gain control signal initial value  $V_i(S_{-1})$  and the gain control signal slot average value  $V_a(S_{-1})$  of transmission slot  $S_{-1}$ . About the gain control signal initial value  $V_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ , it is  $V_i(S_0) = V_{aa} = a \times V_i(S_{-1}) + (1-a) \times V_a(S_{-1})$ . — (8)

It is alike and asks more, and while memorizing this gain control signal initial value  $V_i(S_0)$ , it sends to the gain control part 71.

[0095]The gain control part 71 sets the transmission power  $P$  as the initial value  $P_i(S_0)$  of the above-mentioned (7) formula by making gain control signal  $V$  into the initial value  $V_i(S_0)$  of the above-mentioned (8) formula at the time of the start of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A starts transmission with the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the above-mentioned (1) formula. If the power control data D2 is inputted after a transmission start, gain control signal  $V$  will be fluctuated according to this power control data D2, and the transmission power  $P$  will be amended so that an ideal transmission power instantaneous value may be followed. Transmission power  $P$  is set to 0 by lowering gain control signal  $V$  at the time of the end of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A suspends transmission.

[0096]In this 7th embodiment, the transmission power index weighting average value  $P_{aa}$  is calculated from the transmission power initial value  $P_i(S_{-1})$  of the last transmission slot  $S_{-1}$ , and transmission power slot average value  $P_a(S_{-1})$ . This  $P_{aa}$  is made into the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ . This transmission power index weighting average value  $P_{aa}$  will turn into a value approximated to the ideal transmission power median, if the oblivion coefficient  $a$  is an appropriate value according to the length of the fluctuation period of an ideal

transmission power instantaneous value. Therefore, even if it changes the ideal transmission power median, the transmission power initial value  $P_i$  does not shift from the ideal transmission power median greatly, and follows the ideal transmission power median. That is, the 2nd problem of the above-mentioned conventional technology is solvable.

[0097] In a 7th embodiment, it is necessary to enlarge the oblivion coefficient  $a$ , so that the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value is long. However, if the oblivion coefficient  $a$  is increased, the transmission power median flattery sensitivity of the transmission power initial value  $P_i$  will become blunt. Therefore, this 7th embodiment (in the case of  $na > 0$ ) can follow the ideal transmission power median, even if the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value is long, but flattery sensitivity becomes blunt rather than a 5th embodiment (in the case of  $a = 0$ ) of the above.

[0098] In a 7th embodiment, since the transmission power index weighting average value  $P_{aa}$  is calculated from transmission power slot average value  $P_a$ , the appropriate value of  $a$  becomes small rather than the case where the transmission power index weighting average value  $P_{aa}$  is calculated from the transmission power last value  $P_e$ . Therefore, flattery sensitivity can be made higher than a 3rd embodiment of the above.

[0099] In a 7th embodiment, although a transmission power initial value is calculated by an index weighting averaging operator, the circuit structure of the index weighting averaging operator part 73 is smaller than the moving-average-arithmetic part 63 of a 6th embodiment of the above. Therefore, circuit structure of the terminal A can be made smaller than a 6th embodiment of the above.

[0100] Thus, according to a 7th embodiment, in the terminal A, the last transmission power initial value  $P_i(S_{-1})$  and transmission power slot value  $P_a(S_{-1})$  of transmission slot  $S_{-1}$  are memorized. By calculating the index weighting average value of  $P_i(S_{-1})$  and  $P_e(S_{-1})$ , and making this index weighting average value into the following transmission power initial value  $P_i(S_0)$ , a transmission power initial value can be updated so that it may correspond to change of a propagation path.

[0101] The transmission power initial value updating method of an 8th embodiment [ 8th ] of an embodiment. In a 6th or 7th embodiment of the above, the speed of change of a propagation path is detected by supervising change of the transmission power instantaneous value in the past transmission slot. According to the speed of change of a propagation path, the slot average value number  $n$  of moving average arithmetic or the oblivion coefficient  $a$  of an index weighting averaging operator is

decided. When  $n = 1$  or  $a = 0$  is used, it becomes the same as a 5th embodiment of the above. That is, according to the speed of change of a propagation path, the slot average value number  $n$  or the oblivion coefficient  $a$  is changed, and a 5th, 6th, or 7th embodiment of the above is realized.

[0102] Drawing 15 is a lineblock diagram of the power controller 9 of the terminal A which applied the updating method of the transmission power initial value of an 8th embodiment. As for a gain control signal and  $V_i$  in drawing 15,  $D$  is [ control data (the polling control data  $D1$  or power control data  $D2$ ) and  $V$  / gain control signal slot average value and  $E$  of a gain control signal initial value and  $V_a$  ] propagation path detection signals.  $n$  is the slot average value number of the above (5) and (6) types, and  $a$  is an oblivion coefficient of the above (7) and (8) types.  $V_{an}$  is a gain control signal moving average deviation of the above-mentioned (6) formula, and  $V_{aa}$  is the gain control signal index weighting average value of the above-mentioned (8) formula.

[0103]  $n(S_j)$  and the oblivion coefficient  $a$  are set to a  $(S_j)$  for the slot average value number  $n$  when calculating the gain control signal initial value  $V_i(S_j)$  (therefore, transmission power initial value  $P_i(S_j)$ ) of transmission slot  $S_j$ .

[0104] The power controller 9 of drawing 15 is provided with the following.

Control voltage generation part 81.

Transmission power Monitoring Department 82.

Average slot number deciding part 83.

The slot averaging part 84 and the averaging operator part 85.

The gain control part 81, the transmission power Monitoring Department 82, and the slot averaging part 84 recognize the timing of transmission slot  $S_j$  with the polling control data  $D1$  from the base station B. Although operation of the power controller 9 when updating the transmission power initial value  $P_i(S_j)$  of transmission slot  $S_j$  is explained below, the updating operation of the transmission power initial value  $P_i(S_j)$  of transmission slot  $S_j$  is also the same.

[0105] In transmission slot  $S_j$ , the slot averaging part 84 calculates the gain control signal slot average value  $V_a(S_j)$ , and sends this  $V_a(S_j)$  to the averaging operator part 85.

[0106] The transmission power Monitoring Department 82 is the same as the transmission power Monitoring Department 42 of drawing 9. By supervising change of the instantaneous value of gain control signal  $V$  in transmission slot  $S_j$ , change of the instantaneous value of the transmission power  $P$  is supervised, the speed of change of a propagation path is detected from change of the instantaneous value of the transmission power  $P$ , and a propagation path detection signal notifies the speed of

change of this propagation path to the averaging operator control section 83. [0107]According to the speed of change of the propagation path in the last transmission slot  $S_{-1}$ , or the speed of change of the propagation path in two or more past transmission slots, the averaging operator control section 83 determines the slot average value number  $n$  ( $S_0$ ) or the oblivion coefficient  $a$  ( $S_0$ ), and notifies it to the averaging operator part 85. In the case of  $n(S_0) = 1$  or  $a(S_0) = 0$ , it becomes the same as the power controller 9 of a 5th embodiment of the above.

[0108]According to the slot average value number  $n$  ( $S_0$ ) notified from the averaging operator control section 83, the averaging operator part 85 carries out moving average arithmetic of the above-mentioned (6) formula like the moving-average-arithmetic part 63 of drawing 13, and calculates the gain control signal moving average deviation  $V_{an}$ . Or according to the oblivion coefficient  $a$  ( $S_0$ ) notified from the averaging operator control section 83, the index weighting operation of the above-mentioned (8) formula is carried out like the index weighting averaging operator part 73 of drawing 14, and the gain control signal index weighting average value  $V_{aa}$  is calculated. And the calculated gain control signal moving average deviation  $V_{an}$  or the gain control signal index weighting average value  $V_{aa}$  is sent to the gain control part 81 as the gain control signal initial value  $V_i$  ( $S_0$ ) of the next transmission slot  $S_0$ .

[0109]The gain control part 81 sets the transmission power  $P$  as the initial value  $P_i$  ( $S_0$ ) by making gain control signal  $V$  into the initial value  $V_i$  ( $S_0$ ) into which it was inputted from the averaging operator part 85 at the time of the start of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A starts transmission with the transmission power initial value  $P_i$  ( $S_0$ ). If the power control data D2 is inputted after a transmission start, gain control signal  $V$  will be fluctuated according to this power control data D2, and the transmission power  $P$  will be amended so that an ideal transmission power instantaneous value may be followed. Transmission power  $P$  is set to 0 by lowering gain control signal  $V$  at the time of the end of transmission slot  $S_0$ . Thereby, the terminal A suspends transmission.

[0110]In this 8th embodiment, the speed of change of a propagation path is detected by supervising change of the transmission power instantaneous value in the past transmission period. Since he is trying to decide the slot average value number  $n$  of moving average arithmetic, or the oblivion coefficient  $a$  of an index weighting averaging operator according to the speed of change of a propagation path, A 5th embodiment of the above, a 6th embodiment of the above, or a 5th embodiment of the above and a 7th embodiment of the above can be properly used according to the speed (the length

of the fluctuation period of an ideal transmission power instantaneous value) of change of a propagation path. Thereby, the ideal transmission power median can be followed more nearly promptly than a 6th or 7th embodiment of the above with high precision than a 5th embodiment of the above (by high flattery sensitivity).

[0111] Thus, in [ according to an 8th embodiment ] either of a 6th or 7th embodiment of the above, The speed of change of a propagation path is detected by supervising change of the transmission power instantaneous value in the past transmission slot. According to the speed of change of a propagation path, by deciding the slot average value number  $n$  of moving average arithmetic, or the oblivion coefficient  $a$  of an index weighting averaging operator, a transmission power initial value can be updated so that it may correspond to change of a propagation path.

[0112] The transmission power initial value updating method of a 9th embodiment [ 9th ] of an embodiment, The speed of change of a propagation path is detected by supervising change of the transmission power instantaneous value in the past transmission slot. According to the speed of change of a propagation path. [ whether the last transmission power last value  $Pe(S_{-1})$  is made into the transmission power initial value  $Pi(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ , and ] It decides whether to set the value (either the transmission power moving average deviation  $Van$  of the above-mentioned (5) formula, or the transmission power index weighting average value  $Vaa$  of the above-mentioned (7) formula) by an averaging operator to  $Pi(S_0)$ . In setting the value by an averaging operator to  $Pi(S_0)$ , according to the speed of change of a propagation path, it decides the slot average value number  $n$  or the oblivion coefficient  $a$ . When  $n=1$  or  $a=0$  is used, it becomes the same as a 5th embodiment of the above. In making the last transmission power last value into the following transmission power initial value, it becomes the same as a 1st embodiment of the above. That is, it enables it to choose a 1st embodiment of the above to which the next carries out transmission power initial value  $Pi(S_0)$  of the last transmission power last value  $Pe(S_{-1})$  in an 8th embodiment of the above. Therefore, according to the speed of change of a propagation path, a 1st, 5th, and 6th embodiment of the above or a 1st, 5th, and 7th embodiment of the above is realized.

[0113] Drawing 16 is a lineblock diagram of the power controller 9 of the terminal A which applied the updating method of the transmission power initial value of a 9th embodiment. D in drawing 16 Control data (the polling control data D1 or power control data D2), As for  $V$ , a gain control signal initial value and  $Ve$  a gain control signal and  $Vi$  The gain control signal last value, As for  $Va$ , a propagation path detection signal and  $n$  gain control signal slot average value and E The above (5) and the slot average

value number of (6) types, As for the above (7) and the oblivion coefficient of (8) types, and Van, the gain control signal moving average deviation of the above-mentioned (6) formula and Vaa of a are the gain control signal index weighting average value of the above-mentioned (8) formula. F is a select signal for reporting whether to make whether to make the gain control signal last value Ve into the gain control signal initial value Vi, the gain control signal moving average deviation Van, or the gain control signal index weighting average value Vaa into the gain control signal initial value Vi.

[0114]The power controller 9 of drawing 16 is provided with the following.

Gain control part 91.

Transmission power Monitoring Department 92.

Average slot number deciding part 93.

The slot averaging part 94, the averaging operator part 95, the last value selecting part 96, and the selector 97.

The gain control part 91, the transmission power Monitoring Department 92, and the last value selecting part 96 recognize the timing of transmission slot  $S_j$  with the polling control data D1 from the base station B. Although operation of the power controller 9 when updating the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of transmission slot  $S_0$  is explained below, the updating operation of the transmission power initial value  $P_i(S_j)$  of transmission slot  $S_j$  is also the same.

[0115]In transmission slot  $S_j$ , the slot averaging part 94 calculates the gain control signal slot average value  $V_a(S_j)$ , and sends this gain control signal slot average value  $V_a(S_j)$  to the averaging operator part 95.

[0116]In transmission slot  $S_j$ , the last value selecting part 96 holds the gain control signal last value  $V_e(S_j)$ , and sends this gain control signal last value  $V_e(S_j)$  to the selector 97.

[0117]The transmission power Monitoring Department 92 is the same as the transmission power Monitoring Department 42 of drawing 9. By supervising change of the instantaneous value of gain control signal V in transmission slot  $S_j$ , change of the instantaneous value of the transmission power P is supervised, the speed of change of a propagation path is detected from change of the instantaneous value of the transmission power P, and a propagation path detection signal notifies the speed of change of this propagation path to the averaging operator control section 93.

[0118]The averaging operator control section 93 The speed of change of the propagation path in the last transmission slot  $S_{-1}$ , Corresponding [ or ] to the speed of change of the propagation path in two or more past transmission slots, . [ whether the last transmission power last value  $P_e(S_{-1})$  is made into the transmission power initial

value  $P_i(S_p)$  of the next transmission slot  $S_p$ , and ] It decides whether to make into the following transmission power initial value  $P_i(S_p)$  the value (either the gain control signal moving average deviation  $V_{an}$  or the gain control signal index weighting average value  $V_{aa}$ ) calculated by the averaging operator part 95, and select signal F notifies this to the selector 97. In making the value of the averaging operator part 95 into the following transmission power initial value  $P_i(S_p)$ , \*\*\*\*\* of the slot average value number  $n(S_p)$  or the oblivion coefficient  $a(S_p)$  is decided, and it notifies to the averaging operator part 95. In the case of  $n(S_p) = 1$  or  $a(S_p) = 0$ , it becomes the same as the power controller 9 of a 5th embodiment of the above.

[0119]According to the slot average value number  $n(S_p)$  notified from the averaging operator control section 93, the averaging operator part 95 carries out moving average arithmetic of the above-mentioned (6) formula like the moving-average-arithmetic part 63 of drawing 13, and calculates the gain control signal moving average deviation  $V_{an}$ . Or according to the oblivion coefficient  $a(S_p)$  notified from the averaging operator control section 93, the index weighting operation of the above-mentioned (8) formula is carried out like the index weighting averaging operator part 73 of drawing 14, and the gain control signal index weighting average value  $V_{aa}$  is calculated. And either the calculated gain control signal moving average deviation  $V_{an}$  or the gain control signal index weighting average value  $V_{aa}$  is sent to the selector 97.

[0120]According to select signal F from the averaging operator control section 93, the selector 97, The transmission power last value  $P_e(S_{-1})$  or the value (either the gain control signal moving average deviation  $V_{an}$  or the gain control signal index weighting average value  $V_{aa}$ ) calculated by the averaging operator part 95 is sent to the gain control part 91 as the following transmission power initial value  $P_i(S_p)$ .

[0121]The gain control part 91 sets the transmission power  $P$  as the initial value  $P_i(S_p)$  by making gain control signal  $V$  into the initial value  $V_i(S_p)$  into which it was inputted from the selector 97 at the time of the start of transmission slot  $S_p$ . Thereby, the terminal A starts transmission with the transmission power initial value  $P_i(S_p)$ . If the power control data D2 is inputted after a transmission start, gain control signal  $V$  will be fluctuated according to this power control data D2, and the transmission power  $P$  will be amended so that an ideal transmission power instantaneous value may be followed. Transmission power  $P$  is set to 0 by lowering gain control signal  $V$  at the time of the end of transmission slot  $S_p$ . Thereby, the terminal A suspends transmission.

[0122]The speed of change of a propagation path is detected and it enables it to choose the 8th either 1st embodiment of the above or embodiment of the above in



this 9th embodiment according to the speed of change of a propagation path by supervising change of the transmission power instantaneous value in the past transmission period. That is, it enables it to choose a 1st, 5th, and 6th embodiment of the above, or a 1st, 5th, and 7th embodiment of the above according to the speed of change of a propagation path. Thereby, the transmission power initial value  $P_i$  follows the ideal transmission power median, when change (change of an ideal transmission power instantaneous value) of a propagation path is quick, and when late, it follows an ideal transmission power instantaneous value. Therefore, the 1st problem and 2nd problem of the above-mentioned conventional technology are solvable. When an 8th embodiment of the above is chosen, the ideal transmission power median can be followed more nearly promptly than a 6th or 7th embodiment of the above with high precision than a 5th embodiment of the above (by high flattery sensitivity).

[0123] Thus, according to a 9th embodiment, the speed of change of a propagation path is detected by supervising change of the transmission power instantaneous value in the past transmission slot. According to the speed of change of a propagation path. [ whether the last transmission power last value  $P_e(S_{-1})$  is made into the transmission power initial value  $P_i(S_0)$  of the next transmission slot  $S_0$ , and ] It decides whether to set to  $P_i(S_0)$  the value (either the transmission power moving average deviation  $P_{an}$  of the above-mentioned (5) formula, or the transmission power index weighting average value  $P_{aa}$  of the above-mentioned (7) formula) calculated by the averaging operator. When setting the value by an averaging operator to  $P_i(S_0)$ , a transmission power initial value can be updated by deciding the slot average value number  $n$  or the oblivion coefficient  $a$  according to the speed of change of a propagation path so that it may correspond to change of a propagation path.

[0124]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, it is effective in the ability to update a transmission power initial value so that it may correspond to change of a propagation path by memorizing the transmission power of the terminal of the past transmission period, and calculating the transmission power initial value of the next transmission period from the past transmission power.

---

[Translation done.]

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a lineblock diagram of the CDMA system of polling.

[Drawing 2] It is a figure explaining the polling method of the CDMA system of drawing 1.

[Drawing 3] They are a terminal of the CDMA system of drawing 1, and a lineblock diagram of a base station.

[Drawing 4] It is a figure explaining the updating method of the transmission power initial value of a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 5] It is a lineblock diagram of the power controller of the terminal which applied the updating method of the transmission power initial value of a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 6] It is a figure explaining the updating method of the transmission power initial value of a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 7] It is a lineblock diagram of the power controller of the terminal which applied the updating method of the transmission power initial value of a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 8] It is a lineblock diagram of the power controller of the terminal which applied the updating method of the transmission power initial value of a 3rd embodiment of this invention.

[Drawing 9] It is a lineblock diagram of the power controller of the terminal which applied the updating method of the transmission power initial value of a 4th embodiment of this invention.

[Drawing 10] It is a figure explaining the updating method of the transmission power initial value of a 5th embodiment of this invention.

[Drawing 11] It is a lineblock diagram of the power controller of the terminal which applied the updating method of the transmission power initial value of a 5th embodiment of this invention.

[Drawing 12] It is a figure explaining the updating method of the transmission power initial value of a 6th embodiment of this invention.

[Drawing 13] It is a lineblock diagram of the power controller of the terminal which applied the updating method of the transmission power initial value of a 6th embodiment of this invention.

[Drawing 14] It is a lineblock diagram of the power controller of the terminal which

applied the updating method of the transmission power initial value of a 7th embodiment of this invention.

[Drawing 15]It is a lineblock diagram of the power controller of the terminal which applied the updating method of the transmission power initial value of an 8th embodiment of this invention.

[Drawing 16]It is a lineblock diagram of the power controller of the terminal which applied the updating method of the transmission power initial value of a 9th embodiment of this invention.

[Drawing 17]It is a figure explaining the updating method of the conventional transmission power initial value.

[Drawing 18]It is a figure explaining the 1st problem of conventional technology.

[Drawing 19]It is a figure explaining the 2nd problem of conventional technology.

[Description of Notations]

A terminal, B base station, three power amplification sections, nine power controllers, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71 and 81, 91 gain control parts, 12, 22, 32, 44, and 96 A last value selecting part, and 23 and 63 Moving-average-arithmetic part, 33 and 73 [ A slot averaging part and 97 / Selector. ] An index weighting averaging operator part, 42, 82, 92 transmission-power Monitoring Department, and 43, 83 and 93 An averaging operator control section, and 45, 85 and 95 An averaging operator part, and 52, 62, 72, 84 and 94

---

[Translation done.]